

**'N INLEIDING TOT STEMPRODUKSIE  
IN DIE TEATER:  
DIE WETENSKAP VAN PROJEKSIE**

**MARTH (M.M.S.) MUNRO**

**Honns. B.A.**

Verhandeling voorgelê ter nakoming van die vereistes  
vir die graad **Magister Artium** (in die vak **Toneelpraktyk**)  
in die **Departement Spraak en Toneel**  
aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Leier: Dr. P.J. Schutte

POTCHEFSTROOM

1993

*Opgedra aan: my man, Allan Munro  
my ouers, Izak en Mariet Kotzé*

# DANKBETUIGING

- My opregte dank en waardering aan dr. P.J. Schutte, my studieleier, vir sy bekwame hulp en leiding.
- My dank aan prof. T. Botha, hoof van die departement Spraak en Toneel, vir sy onontbeerlike en vakkundige kommentaar op die konsep manuskrip.
- Al die personeel van die departement Spraak en Toneel (1980-1990) wat gehelp met my akademiese vorming.
- Al my studente (1986-1993) op wie ek die stemoefeninge wat in die projek vervat is, kon toets.
- Dominique Botha vir die Engelse vertaling van die Abstract.
- Elize Loots, Sonja Schutte, en Mercia van Heerden vir hulp met die sketse.
- Magda du Preez vir die taalkundige versorging.
- Dr. Peet van Rensburg vir die tipografiese versorging en drukwerk.
- My deepest gratitude towards my teachers, friends and colleagues in America (in alphabetical order): Kerrie Beechler, Peggy Berger, Barbara Conable, Jo Estill, Gregory Hoffman, Maren Larson, Kristen Linklater, Arthur Lessac, Paul Linden, Diana McCullough and my fellow VASTA members.

Aan Hom alleen die eer.

The problem is the damned word project  
and all the tension-inducing fantasies it generates.

— Conable, 1991:73 —

# INHOUDSOPGAWE

Dankbetuiging	ii
Lys van figure	xiv
Abstract	xxii

## HOOFSTUK 1 : INLEIDING TOT DIE STUDIE 1

1.1 ORIËNTERING	1
1.2 PROBLEEMSTELLING	4
1.3 DOELWITTE VAN HIERDIE STUDIE	5
1.4 TERREINAFBAKENING	6
1.4.1 Intellek	6
1.4.2 Emosie	6
1.4.3 Liggaam	7
1.4.4 Stem	7
1.5 NAVORSINGSMETODE	8
1.6 KONSEPTUALISERING VAN SEKERE BEGRIPPE	10
1.6.1 Stemprojeksie	10
1.6.2 Natuurwetmatig	10
1.6.3 Leermeester en Leerling	11
1.7 STRUKTURERING VAN STUDIE	11

<b>HOOFSTUK 2 : KLANKFISIKA</b> .....	<b>13</b>
2.1 INLEIDING .....	13
2.2 DIE ELEMENTE EN PROSESSE VAN KLANK .....	14
2.2.1 Lug .....	16
2.2.1.1 Molekules .....	16
2.2.1.2 Ekwilibrium .....	16
2.2.1.3 Ossilasie .....	16
2.2.1.4 Kompresie en rarefaksie .....	17
2.2.1.5 Golwe .....	18
2.2.1.5.1 Sinegolf/kurwe .....	18
2.2.1.5.2 Komplekse golf of kurwe .....	19
2.2.2 Eienskappe van klankgolwe .....	20
2.2.2.1 Siklus .....	21
2.2.2.2 Periode .....	21
2.2.2.3 Golflengte .....	21
2.2.2.4 Frekwensie .....	22
2.2.2.5 Amplitude .....	22
2.2.2.6 Intensiteit en luidheid .....	23
2.2.2.7 Botone .....	23
2.2.2.8 Resonans .....	26
2.2.2.8.1 Vrye of simpatieke resonans .....	26
2.2.2.8.2 Geforseerde resonans .....	27

2.2.2.8.3	Gedempte en ongedempte resoneerders . . . . .	.29
2.2.2.8.4	Bandwydte . . . . .	.29
2.2.3	Musikale tone . . . . .	.30
2.2.3.1	Toonhoogte . . . . .	.31
2.2.3.2	Duur . . . . .	.31
2.2.3.3	Intensiteit . . . . .	.31
2.2.3.4	Timbre . . . . .	.32
2.2.3.5	Sonans . . . . .	.32
2.3	SAMEVATTING . . . . .	.33

## **HOOFSTUK 3 : DIE ANATOMIE EN FISIOLOGIE VAN ASEMHALING**

	<b>AS ENERGIEBRON . . . . .</b>	<b>.35</b>
3.1	INLEIDING . . . . .	.35
3.2	DIE ENERGIEBRON: DIE ASEMHALINGSTELSEL . . . . .	.35
3.2.1	Die beenstruktuur van die asemhalingsstelsel . . . . .	.36
3.2.1.1	Die werwelkolom . . . . .	.37
3.2.1.2	Die ribbes (kostae) . . . . .	.40
3.2.1.3	Die sternum . . . . .	.41
3.2.2	Die Longe . . . . .	.42
3.2.2.1	Bou van die longe . . . . .	.43
3.2.3	Die bou en funksie van die spiere betrokke by asemhaling . . . . .	.44
3.2.3.1	Die inasemingspiere . . . . .	.45

3.2.3.1.1	Die diafragma . . . . .	.45
3.2.3.1.2	Die eksterne interkostale-spiere . . . . .	.46
3.2.3.1.3	Die pectoralis major-spierpaar . . . . .	.47
3.2.3.1.4	Die pectoralis minor-spierpaar . . . . .	.48
3.2.3.1.5	Die scalene-spiergroep . . . . .	.49
3.2.3.1.6	Die sternocleidomastoïdeus-spierpaar . . . . .	.50
3.2.3.1.7	Die subklavian-spierpaar . . . . .	.51
3.2.3.1.8	Die serratus anterior-spierpaar . . . . .	.52
3.2.3.1.9	Die serratus posterior superior-spierpaar . . . . .	.52
3.2.3.1.10	Die levatores costarum-spiergroep . . . . .	.53
3.2.3.1.11	Die latissimus dorsi-spierpaar . . . . .	.54
3.2.3.2	Die uitasemingspiere . . . . .	.55
3.2.3.2.1	Die interne interkostale-spiergroep . . . . .	.56
3.2.3.2.2	Die obliquus abdominis internus-spierpaar . . . . .	.57
3.2.3.2.3	Die obliquus abdominis eksternus-spierpaar . . . . .	.57
3.2.3.2.4	Die rectus abdominis-spierpaar . . . . .	.58
3.2.3.2.5	Die transversus thoracis-spierpaar . . . . .	.59
3.2.3.2.6	Die subkostale-spiergroep . . . . .	.60
3.2.3.2.7	Die transversus abdominis-spierpaar . . . . .	.61
3.2.3.2.8	Die serratus posterior inferior-spierpaar . . . . .	.62
3.2.3.2.9	Die quadratus lumborum-spierpaar . . . . .	.63
3.2.3.2.10	Die latissimus dorsi-spierpaar . . . . .	.64
3.3	DIE WERKING VAN DIE ASEMHALINGSTELSEL AS ENERGIEBRON . . . . .	.65

**HOOFSTUK 4 : DIE ANATOMIE EN FISILOGIE VAN DIE VIBREERDER . . . .69**

4.1 INLEIDING . . . . .69

4.2 DIE BOU VAN DIE LARINKS . . . . .69

    4.2.1 Die krikoïedkraakbeen . . . . .70

    4.2.2 Die tiroïedkraakbeen . . . . .71

    4.2.3 Die twee aritenoïedkraakbeentjies . . . . .72

    4.2.4 Die epiglottis . . . . .73

    4.2.5 Die hioïedbeen . . . . .74

4.3 SPIERE, MEMBRANE EN LIGAMENTE IN DIE LARINKS  
BETROKKE BY FONERING . . . . .74

    4.3.1 Intrinsieke spiere van die larinks . . . . .74

        4.3.1.1 Die tiro-aritenoïedeus-spiere . . . . .75

            4.3.1.1.1 Die interne tiro-aritenoïedeus-spierpaar . . . . .75

            4.3.1.1.2 Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spierpaar . . . . .76

        4.3.1.2 Die kriko-tiroïed-spierpaar . . . . .77

        4.3.1.3 Die posterior kriko-aritenoïedeus-spierpaar . . . . .78

        4.3.1.4 Die laterale kriko-aritenoïedeus-spierpaar . . . . .79

        4.3.1.5 Die inter-aritenoïedeus-spiergroep . . . . .80

        4.3.1.6 Die aryepiglottis-spier . . . . .81

    4.3.2 Membrane en ligamente in die larinks . . . . .83

        4.3.2.1 Die vals stembande . . . . .83

        4.3.2.2 Die laringale ventrikel . . . . .84

4.3.2.3	Die conus elasticus . . . . .	.85
4.3.2.4	Die vokale ligament . . . . .	.85
4.3.3	Die ekstrinsieke spiere van die larinks . . . . .	.86
4.3.3.1	Die sterno-tiroïedeus-spierpaar . . . . .	.87
4.3.3.2	Die tiro-hioïedeus-spierpaar . . . . .	.87
4.3.3.3	Die sterno-hioïedeus-spierpaar . . . . .	.88
4.3.3.4	Die omohioïedeus-spierpaar . . . . .	.88
4.4	DIE WERKING VAN DIE LARINKS AS VIBREERDER . . . . .	.89
<b>HOOFSTUK 5 : DIE ANATOMIE EN FISIOLOGIE VAN DIE</b>		
<b>RESONEERDER . . . . .</b>		<b>.96</b>
5.1	INLEIDING . . . . .	.96
5.2	DIE FARINGALE HOLTE . . . . .	.97
5.3	DIE SPIERE WAT IN DIE FARINKS VOORKOM . . . . .	.97
5.3.1	Die inferior faringale konstriktor-spierpaar . . . . .	.97
5.3.2	Die middelste faringale konstriktor . . . . .	.98
5.3.3	Die superior faringale konstriktor-spierpaar . . . . .	.99
5.4	DIE SFENOÏEDBEEN . . . . .	.99
5.5	DIE HARDE VERHEMELTE . . . . .	.100
5.6	DIE SAGTE VERHEMELTE . . . . .	.100
5.7	DIE SPIERE VAN DIE SAGTE VERHEMELTE . . . . .	.101
5.7.1	Die levator palatini-spierpaar . . . . .	.101
5.7.2	Die tensor palatini-spierpaar . . . . .	.101

5.7.3	Die palatofarinks-spierpaar . . . . .	102
5.7.4	Die palatoglossus-spierpaar . . . . .	103
5.8	DIE NEUSHOLTE . . . . .	103
5.9	DIE MONDHOLTE . . . . .	104
5.10	DIE MANDIBELE . . . . .	105
5.10.1	Die bou van die mandibele . . . . .	105
5.10.2	Die spiere van die mandibele . . . . .	105
5.10.2.1	Die masseter-spierpaar . . . . .	105
5.10.2.2	Die mediale pterigoïedeus-spierpaar . . . . .	106
5.10.2.3	Die temporalis-spierpaar . . . . .	107
5.10.2.4	Die laterale pterigoïedeus-spierpaar . . . . .	107
5.10.2.5	Die mylochioïedeus-spierpaar . . . . .	108
5.10.2.6	Die geniochioïedeus-spierpaar . . . . .	109
5.10.2.7	Die digastricus anterior-spierpaar . . . . .	109
5.11	DIE SPIERE VAN DIE BEWEEGLIKE WANDE VAN DIE MONDHOLTE . . .	110
5.11.1	Die spiere van die wange en die lippe . . . . .	110
5.11.1.1	Die buccinator-spierpaar . . . . .	110
5.11.1.2	Die risorius-spierpaar . . . . .	111
5.11.1.3	Die orbicularis oris-spiergroep . . . . .	111
5.11.2	Die tong en die spiere van die tong . . . . .	112
5.11.2.1	Die intrinsieke spiere van die tong . . . . .	113
5.11.2.2	Die ekstrinsieke spiere van die tong . . . . .	114

5.12 DIE WERKING VAN DIE FARINKS, MONDHOLTE EN NEUSHOLTE AS RESONEERDER . . . . .	115
--	-----

**HOOFSTUK 6 : DIE INVLOED VAN DIE LIGGAAMSHOUDING OP  
DIE STEM . . . . .120**

6.1 INLEIDING . . . . .	120
-------------------------	-----

6.2 DIE LIGGAAM EN SWAARTEKRAG . . . . .	120
--	-----

6.3 VERKEERDE LIGGAAMSHOUDINGS EN DIE INVLOED DAARVAN OP DIE STEM . . . . .	122
--	-----

6.3.1 Die verkeerde posisionering van die kop en nek . . . . .	122
--	-----

6.3.1.1 Die terugtrek-van-die-kop houding . . . . .	123
---	-----

6.3.1.2 Die “oorgee-en-aftrek” houding . . . . .	124
--	-----

6.3.1.3 Die regop-geforseerde nek . . . . .	126
---	-----

6.3.1.4 Die vergrote konkawe rugholte . . . . .	127
---	-----

6.3.1.5 Die geslote kniegewrigte . . . . .	128
--	-----

6.4 DIE NATUURWETMATIGE LIGGAAMSHOUDING . . . . .	130
---	-----

6.4.1 Die kop . . . . .	130
-------------------------	-----

6.4.2 Die nek . . . . .	132
-------------------------	-----

6.4.3 Die skouers en werwelkolom . . . . .	132
--	-----

6.4.4 Die lae rug en pelvis . . . . .	132
---------------------------------------	-----

6.4.5 Die bene en voete . . . . .	133
-----------------------------------	-----

<b>HOOFSTUK 7 : OEFENINGE WAT LEI TOT DIE OPTIMALE GEBRUIK VAN DIE ENERGIEBRON, VIBREERDER EN RESONEERDER . . . . .</b>	<b>134</b>
7.1 INLEIDING . . . . .	134
7.2 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN 'N NATUURWETMATIGE LIGGAAMSHOUDING . . . . .	135
7.2.1 Ontspanningsoefeninge . . . . .	135
7.2.2 Liggaamssensitiwiteit . . . . .	136
7.2.3 Bevry die mandibele/kakebeen (kyk 5.10.1) . . . . .	137
7.2.4 Soepelheid van die werwelkolom . . . . .	138
7.2.5 Ontspanning van nekspiere . . . . .	139
7.2.6 Swaartelynbepaling . . . . .	140
7.2.7 Bepaling van die natuurwetmatige liggaamshouding in 'n sitposisie met ontspanning van die mandibele . . . . .	141
7.3 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN DIE ASEMHALING- STELSEL AS ENERGIEBRON . . . . .	143
7.3.1 Bewusmaking van asemhaling . . . . .	143
7.3.2 Die uitskakeling van maag- en skouerasemhaling . . . . .	143
7.3.3 Asemhaling in totaliteit . . . . .	144
7.4 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN DIE LARINKS AS VIBREERDER . . . . .	145
7.4.1 Manipulasie van die vals stembande . . . . .	145
7.4.2 Beheer van die stembandmassa . . . . .	146
7.5 OEFENINGE VIR DIE GEBRUIK EN AANPASSING VAN DIE RESONEERDER . . . . .	148
7.5.1 Posisie van die larinks . . . . .	148
7.5.2 Die beheer van die aryepiglottis . . . . .	149

7.5.3	Die beheer van die tong . . . . .	149
7.5.4	Die beheer van die sagte verhemelte . . . . .	150
7.5.5	Ontspanning van die lippe . . . . .	151
7.6	TOTALITEITSOEFENINGE . . . . .	152
7.6.1	Arthur Lessac se “Y-byzz” . . . . .	152
7.6.2	Die Lessac roep (“Call”) . . . . .	153
7.6.3	Die vergroting van die omvang van die stem met behulp van die /ng/ . .	155
7.7	SAMEVATTING . . . . .	156
	<b>BIBLIOGRAFIE . . . . .</b>	<b>158</b>

# LYS VAN FIGURE

FIGUUR 1	
'n Voorstelling van die wyse waarop die vibrasies van die stemvurk die lugmolekules verplaas (aangepas uit Ladefoged, 1962:4) . . . . .	15
FIGUUR 2	
'n Skematiese voorstelling van ossilasie . . . . .	17
FIGUUR 3	
'n Illustrasie van bogenoemde eksperiment . . . . .	19
FIGUUR 4	
'n Komplekse golf (aangepas uit Vennard, 1967:6) . . . . .	20
FIGUUR 5	
'n Sinegof/kurwe . . . . .	21
FIGUUR 6	
'n Voorstelling van harmoniese botone (aangepas uit Ladefoged 1962:40) . . . . .	25
FIGUUR 7	
Terminologie van verskillende liggings wat in die anatomie gebruik word (De Jager, 1984:3) . . . . .	36
FIGUUR 8	
Die skelet (De Jager, 1984:45) . . . . .	37
FIGUUR 9	
Die werwel (De Jager, 1984:26,27) . . . . .	38
FIGUUR 10	
Sy-aangesig van die werwelkolom (aangepas uit Kapit, 1977:13) . . . . .	39

FIGUUR 11	
Artikulasie van 'n rib met werwels (De Jager, 1984:32) . . . . .	40
FIGUUR 12	
Die sternum (aangepas uit Kapit, 1977:14) . . . . .	42
FIGUUR 13	
Skematiese voorstelling van pleura (aangepas uit U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:10) . . . . .	43
FIGUUR 14	
Die longe (a: aangepas uit Hixon, 1973:74; b: uit De Jager, 1984:139) . . . . .	43
FIGUUR 15	
Die diafragma (aangepas uit Kapit, 1977:29) . . . . .	46
FIGUUR 16	
Die eksterne interkostale spiere (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:65) . . . . .	47
FIGUUR 17	
Die pectoralis major-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86) . . . . .	48
FIGUUR 18	
Die pectoralis minor-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86.) . . . . .	49
FIGUUR 19	
Die scalene-spiergroep (aangepas uit Gray & Wise, 1959:151) . . . . .	50
FIGUUR 20	
Die sternocleidomastoïdeus-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86.) . . . . .	51
FIGUUR 21	
Die subklavian-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86) . . . . .	51
FIGUUR 22	
Die serratus anterior-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86) . . . . .	52

FIGUUR 23	
Die serratus posterior superior-spier (aangepas uit Hixon, 1973:87) . . . . .	.53
FIGUUR 24	
Die levatores costarum-spiergroep (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:69.) . . . . .	.53
FIGUUR 25	
Die latissimus dorsi-spier (aangepas uit Kapit, 1977:33) . . . . .	.54
FIGUUR 26	
Die interne interkostale-spier (aangepas vanaf Hixon, 1973:91) . . . . .	.56
FIGUUR 27	
Die obliquus abdominis internus-spier (aangepas uit De Jager, 1984:77) . . . . .	.57
FIGUUR 28	
Die obliquus abdominis externus-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:73) . . . . .	.58
FIGUUR 29	
Die rectus abdominis-spierpaar (aangepas uit Kapit, 1977:28) . . . . .	.59
FIGUUR 30	
Die transversus thoracis-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:68) . . . . .	.60
FIGUUR 31	
Die subkostale-spier (aangepas uit Hixon, 1973:92) . . . . .	.61
FIGUUR 32	
Die transversus abdominis-spier (aangepas uit De Jager, 1984:77) . . . . .	.62
FIGUUR 33	
Die serratus posterior inferior-spier (aangepas uit Hixon, 1973:92.) . . . . .	.63
FIGUUR 34	
Die quadratus lumborum-spier (aangepas uit De Jager, 1984:78) . . . . .	.64

FIGUUR 35	
Die krikoïedkraakbeen (aangepas uit Broad, 1973:129) . . . . .	.71
FIGUUR 36	
Die tiroïedkraakbeen (aangepas uit Broad, 1973:130) . . . . .	.72
FIGUUR 37	
Die twee aritenoïedkraakbeentjies	
(a: Aangepas uit Broad, 1973:155 b: en Kapit, 1977:207) . . . . .	.73
FIGUUR 38	
Die epiglottis (Kaplan, 1971:207; kyk ook Figuur 39) . . . . .	.73
FIGUUR 39	
Die hioïedbeen (aangepas uit Kaplan, 1971:205) . . . . .	.74
FIGUUR 40	
Die interne tiro-aritenoïedeus-spierpaar (aangepas uit Broad, 1973:160) . . . . .	.76
FIGUUR 41	
Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:71) . . . . .	.77
FIGUUR 42	
Die kriko-tiroïed-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:72) . . . . .	.78
FIGUUR 43	
Die kriko-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Broad, 1973:155) . . . . .	.79
FIGUUR 44	
Die laterale kriko-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:74) . . . . .	.80
FIGUUR 45	
a) Die transverse inter-aritenoïedeus-spier b) die oblique aritenoïedeus-spier	
(aangepas uit Perkins & Kent, 1986:75) . . . . .	.80
FIGUUR 46	
Die aryepiglottis (aangepas uit Miller, 1986:244) . . . . .	.82

FIGUUR 47	
Die vals stembande, laringale ventrikel en conus elasticus (aangepas uit Broad, 1973:137) . . . . .	.84
FIGUUR 48	
Die vokalis spier en vokale ligament (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:79) . . . . .	.86
FIGUUR 49	
Die infra-hioïedeus-spiere (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:140) . . . . .	.87
FIGUUR 50	
Skets van die faringale neus- en mondholte (aangepas uit Daniloff, 1973:170) . . . . .	.96
FIGUUR 51	
Die faringale konstriktors (aangepas uit Williams & Warwick, 1980:532) . . . . .	.98
FIGUUR 52	
Die sfenoïedbeen (aangepas uit De Jager, 1984:23) . . . . .	.100
FIGUUR 53	
Die levator palatini-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:109.) . . . . .	.101
FIGUUR 54	
Die tensor palatini (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:110.) . . . . .	.102
FIGUUR 55	
Die palatofarinks (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:125.) . . . . .	.102
FIGUUR 56	
Die palatoglossus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:125) . . . . .	.103
FIGUUR 57	
Die masseter (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:31) . . . . .	.106
FIGUUR 58	
Die mediale pterigoïedeus-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:32) . . . . .	.106

FIGUUR 59	
Die temporalis (aangepas uit Williams & Warwick, 1980:534) . . . . .	107
FIGUUR 60	
Die laterale pterigoïed (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:138.) . . . . .	108
FIGUUR 61	
Die mylohyoïedeus en geniohyoïedeus (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:138) . . . . .	108
FIGUUR 62	
Die digastricus anterior (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:36.) . . . . .	109
FIGUUR 63	
Die buccinator (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:29) . . . . .	110
FIGUUR 64	
Die risorius-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:24.) . . . . .	111
FIGUUR 65	
Die orbicularis oris (aangepas uit De Jager, 1984:67) . . . . .	112
FIGUUR 66	
Die intrinsieke spiere van die tong (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:134.) . . . . .	113
FIGUUR 67	
Die ekstrinsieke spiere van die tong (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:135) . . . . .	115
FIGUUR 68	
Die terugtrek-van-kop houding (Barlow, 1979:137, 28) . . . . .	124
FIGUUR 69	
Die “oorgee-en-aftrek” houding (a: Barlow, 1979:37; b: McCallion, 1989:11) . . . . .	125
FIGUUR 70	
Die regop-geforseerde nek (Barlow, 1979:137, 138) . . . . .	126

FIGUUR 71	
Die vergrote konkawe rugholte (McCallion, 1989:13)	127
FIGUUR 72	
Die geslote kniegewrigte (King, 1981:27)	128
FIGUUR 73	
Die natuurwetmatige liggaamshouding (a: Conable, 1991:36; b&c: McCallion, 1989:19)	131
FIGUUR 74	
Ontspanningsoefening (Potgieter, 1984:159)	136
FIGUUR 75	
Totale passiwiteit in ruglêposisie en die drukpunte wat ervaar behoort te word (Potgieter, 1984:123)	136
FIGUUR 76	
Bevry die mandibele/kakebeen	137
FIGUUR 77	
Soepelheid van die werwelkolom	138
FIGUUR 78	
Ontspanning van die nekspiere	140
FIGUUR 79	
Swaartelynbepaling (Potgieter 1984:102)	140
FIGUUR 80	
Bepaling van die natuurwetmatige liggaamshouding in 'n sitposisie met ontspanning van die mandibele	141
FIGUUR 81	
Die uitskakeling van maag- en skouerasemhaling	144
FIGUUR 82	
Asemhaling in totaliteit (Lessac, 1967:32)	144

**FIGUUR 83**

Manipulasie van die vals stembande (Estill, 1992:29) . . . . .146

**FIGUUR 84**

Die beheer van die tong . . . . .150

## ABSTRACT

The problem as it is indicated in chapter one, is that some tutors cannot really outline the meaning of voice projection in theatre. Some research must be done about voice production according to the law of nature, before an attempt can be made to understand the concept of voice production in theatre.

Voice is sound and therefore it is necessary to study the science of sound at an elementary level (see chapter one). Sound is produced through a generator, vibrator and resonator. The generator in the human body is the breathing system. The larynx act as the vibrator and the supralaryngeal tract as the resonator. It is necessary to have a scientifically based knowledge about the anatomical and physiological functioning of the breathing system as a generator (chapter three), the larynx as a vibrator (chapter four) and the supralaryngeal tract as the resonator (chapter five) during voice production in order to understand voice projection.

Voice projection can happen only when voice production happens optimally according to the laws of nature.

Body alignment will have an influence on voice production, and therefore on voice projection. Voice production happens in die human body as a whole. The influence of body alignment on voice production is discussed in chapter six.

Now that an investigation about voice production, and with it voice projection, has been done, the question still stands: How can the tutor help the student to get his/her voice production according to the law of nature, and through that voice projection? Chapter seven gives a set of daily exercises which will develop voice production according to the law of nature.

# HOOFSTUK 1

## INLEIDING TOT DIE STUDIE

### 1.1 ORIËTERING

Tydens lesings het die woord **projeksie** in spraak- sowel as sangklasse gedurigdeur opgeduik, meestal tot groot verwarring van die navorser en medestudente. “Projekteer jou stem”, het ’n gevreesde frase geword aangesien die betekenis daarvan baie vaag was. Woordeboekverklarings dra verder by tot dié verwarring. The Concise Oxford Dictionary of Current English (1976:887) beskryf projeksie as: “project:... 2) Cast, throw, impel, (body into space etc.)...”

Longman Dictionary of Contemporary English (1978:877) omskryf die term soos volg: “project: to throw through the air with force... to cause (heat, sound, light or shadow) to be directed into space or onto a surface: A singer must learn to project his voice so as to be heard in a large hall”.

Van Schaik se Verklarende Afrikaanse Woordeboek (Kritzinger, *et al.*, 1982:804) beskryf projeksie as ’n “afbeelding van ’n voorwerp op ’n plat vlak” en projekteer as “’n beeld van ’n voorwerp op ’n skerm vertoon”.

Johan Sundberg (1987:Voorwoord) is van mening dat die meeste van die sogenaamde terminologie wat in spraak of sang gebruik word (soos byvoorbeeld **projeksie**) baie verwarrend is aangesien dit verskillende betekenisse vir verskillende persone het. Die enigste uitweg hiervoor (volgens hom) is om terminologie ontleen aan fonetiek, akoestiek en musiek.

McKinney (1982: 141,142) het hierdie verwarring aangaande projeksie die nek in geslaan met die stelling dat die verhoogkunstenaar sy stem in ’n groot ouditorium tot by die agterste ry kan laat klink as hy daaraan sou dink om sy stem te projekteer:

He may succeed in his effort, not because he has thrown his voice anywhere, but more likely because he begins to phonate more efficiently and to tune his resonators better. The resulting sound may be heard more easily on the back

row, but strange to say, may not register any increase of decibels on a meter. It is possible to speak of 'projecting your voice' if you understand that you really have not thrown or impelled it anywhere.

Perkins & Kent (1986:202) meen dat 'n stem wat projekteer, 'n stem is wat oor hoë frekwensie energie beskik, dit wil sê nie noodwendig 'n hoë klank nie, maar 'n klank wat oor genoegsame botone beskik (kyk 2.2.2.7).

Die uitgangspunte van McKinney en Perkins & Kent word in hierdie studie onderskryf. Hiervolgens word stemprojeksie beskou as die versamelwoord vir die fisiologies korrekte gebruik van al die betrokke organe om stem, dit wil sê klank in die menslike liggaam (Lessac, 1967:xiv; Boone & McFarlane, 1988:47) voort te bring sodat dit duidelik hoorbaar sal wees. Stemprojeksie kan nie van stemproduksie geskei word nie want stemprojeksie begin alreeds by die korrekte asemhaling, suiwer fonering en optimale resonansie. Hierdie studie sal, soos in die titel aangedui, poog om as 'n inleidende studie die bou en werking van die betrokke organe vir optimale stemprojeksie te beskryf om daardeur aan te dui hoe en wanneer die organe fisiologies korrek gebruik word. Die korrekte gebruik van hierdie organe is noodsaaklik vir stemprojeksie en vorm die beginpunt van projeksie.

Daar bestaan op die terrein van teaterspraak bekende literatuur wat oefeninge aanbied om die stem te verbeter. Die oefeninge wat verskaf word, is waardevol, maar daar word nie altyd duidelik omskryf watter spiere deur middel van die oefeninge ontwikkel word nie. Wanneer die leermeester nie weet watter spiere by elke oefening ter sprake is nie tas hy/sy in die lug, of in sy eie ervaringsveld rond wanneer hy/sy spesifieke oefeninge aan die hand moet doen vir 'n leerling met 'n spesifieke probleem. Voorbeelde van die algemeen erkende literatuur is die volgende:

The Use and Training of the Human Voice deur Arthur Lessac. Die oefeninge van hierdie boek is gebaseer op die korrekte fisiologiese werking van die menslike liggaam, hoewel die boek nie die fisiologiese aspekte omskryf nie. Lessac se stemoefeninge lei tot die vrye gebruik van die larinks en die aanpassing van die lengte van die resoneerder. Mulholland (1984:89) dui aan dat die Lessac-benadering nie gebaseer of gefundeer is op "die luister na die eie stem" nie, maar veral konsentreer op die fisiese gewaarwording van die stem. Lessac se hele benadering is geskoei op die "sensory awareness of the vibrations of resonance" (Mulholland, 1984:89). Die gewaarwording van die klankgolf op die harde verhemelte kan slegs ervaar word indien die klank op 'n natuurwetmatige wyse voortgebring word.

Kritiek teen hierdie boek is dat dit slegs 'n handleiding is en dat die voornemende leermeester of leerling eers 'n kursus in die Lessac-benadering moet deurloop om die waarde van die boek ten volle te kan begryp en bowenal, om die oefeninge waarlik te kan verstaan. Dit maak die boek grootliks ontoeganklik vir die gewone leerling. Die oefeninge omskryf nie watter spiere telkens geoefen word nie. Daar moet nogtans daarop gewys word dat Lessac tesame met Linklater en Machlin die mees algemene boeke is wat op teaterspraakgebied aan Amerikaanse universiteite en kolleges gebruik word (Mulholland, 1984:83).

Freeing the Natural Voice van Kirstin Linklater (1976) se waardevolste bydrae lê in die doelstelling om die stem te bevry van enige hindernisse wat mag ontstaan as gevolg van samelewingskonvensies of emosionele probleme (Martin, 1991:176). Soos Lessac onderstreep Linklater ook die beginsel dat die akteur nie na sy/haar eie stem moet luister nie; dit word as kontraproduktief beskou aangesien dit spontaneïteit en beleving teëwerk (Mulholland, 1984:94). Waar Lessac hoofsaaklik konsentreer op die fisiologiese ervaring van die stem, konsentreer Linklater ten eerste op emosionele beleving waaruit die stem en die ervaring voortvloei.

Tydens VASTA (Voice And Speech Teachers' Association) se jaarlikse kongres in 1992 (te Atlanta, Georgia) het Linklater 'n driedaagse werkswinkel aangebied wat die navorser bygewoon het. In 'n persoonlike gesprek het Linklater genoem dat sy nooit die woord **projeksie** gebruik nie, maar eerder die term “**release**”. Linklater se sterk punt is spanningsbeheer deur middel van asemhaling, tongoefeninge en 'n bewusmaking van die kop-nek-tong verhouding. Vir die akteur lê sy spesifiek klem op die verhouding tussen asemhaling en emosie.

Vir die leermeester of leerling wat reeds onderrig is in die fisiologiese werking van die menslike liggaam kan Linklater se benadering nuwe deure oopmaak. Andersins is die kritiek op die boek dat dit vir die leek eerder verwarrend as verrykend kan wees. In die boek dui sy nie aan watter spiere deur die betrokke oefeninge ontwikkel of gemanipuleer word nie. Weer eens is 'n kursus in die Linklater-benadering aan te beveel om die inhoud van die boek te verstaan.

Voice and the Actor deur Cicely Berry (1973) is Brittanje se gewildste boek. Berry is die “Voice Director of the Royal Shakespeare Company” (Mulholland, 1984:110). Haar boek handel nie net oor oefeninge en verduidelikings van die oefeninge nie, maar lê die verband tussen die oefeninge en die beroep van die akteur (Martin, 1991:172). Sy lê klem op die betekenis van die geskrewe materiaal. Mulholland (1984:110) wys daarop

dat stem, volgens Berry, 'n fisieke aktiwiteit is wat beheerbaar en opleibaar is. Nogtans verwys Berry nie na spesifieke spiere in haar boek nie.

Die verskil tussen Linklater en Berry se benadering kom daarin na vore (al het Linklater onder andere lank in Brittanje gestudeer) dat Linklater die emosionele beklemtoon, terwyl Berry stemvaardigheid en manipulasie beklemtoon.

Dit is dalk onregverdig om benaderings soos dié van Turner (1977), Glass (1987), Hellier (1959), Machlin (1966) of selfs Gray & Wise (1959) en Skinner (1990) weg te laat in bogenoemde bespreking. Tydens VASTA (1992) het dit egter geblyk dat eersgenoemde drie boeke tans in die VSA die toon aangee in die opleiding van akteurs.

Dit is nie die bedoeling om die reeds bestaande literatuur op hierdie vakgebied te kritiseer nie, maar om as aanvulling, en dan veral in Afrikaans, 'n studie te doen wat handel oor stemproduksie, of te wel die ontstaan en werking van klank in die menslike liggaam. Sodoende sal die mistastings wat sommige leermeesters oor die begrip, sowel as oor die aktiwiteit van **projeksie** het, weerlê word. Hopelik sal so 'n studie 'n bydrae lewer om 'n motivering te bied vir reeds bestaande oefeninge sonder om die emosionele beleving van die akteur en die karakter wat vertolk word, te misken.

Hoewel elke leermeester en leerling met die term **projeksie** bekend is, is die betekenis daarvan vaag. Die betekenis kan binne die bestek van 'n paragraaf omskryf of gekonseptualiseer word (kyk 1.6.1), maar die realisering daarvan lewer probleme op. Indien daar (soos in hierdie studie) van die standpunt uitgegaan word dat **projeksie** volg indien die organe betrokke by stemproduksie natuurwetmatig funksioneer (kyk 1.6.2), bly die probleem nog steeds: hoe vind die natuurwetmatige stemproduksie in die menslike liggaam plaas? Korrekte stemproduksie moet dus eers bepaal word. Slegs dan kan **projeksie** daaruit voortvloei en gemanipuleer word.

## 1.2 PROBLEEMSTELLING

Uit bogenoemde oriëntering kan die volgende probleemstellings geformuleer word:

- die realisering van stemprojeksie is vaag en ontwykend,
- stemprojeksie word as losstaande van stemproduksie beskou,
- bestaande literatuur koppel nie die oefeninge aan die bepaalde spiere wat daarby betrokke is nie.

### 1.3 DOELWITTE VAN HIERDIE STUDIE

In die lig van die voorafgaande is die oorkoepelende doelstelling van hierdie studie om **stemprojeksie** duideliker te omskryf.

Hieruit spruit die volgende doelwitte:

#### □ **Om stemproduksie fisiologies te fundeer**

Om bogenoemde doel te bereik, word daar, soos reeds genoem na die fisika van klank gekyk om klankproduksie in die algemeen, en stemproduksie in die besonder te verstaan. Aangesien stemproduksie in die menslike liggaam geskied, word die anatomie en fisiologie van die organe en spiere van die menslike liggaam bestudeer. Die houding van die liggaam en die invloed daarvan op stemproduksie word ook in ag geneem. Hierdie kennis sal 'n bydrae lewer om stemproduksie beter te verstaan.

#### □ **Om die begrip projeksie van die stem fisiologies te verklaar**

Reeds in hierdie hoofstuk word dit gestel dat **projeksie** van die stem verkry word indien die stemproduserende organe natuurwetmatig funksioneer. Die asemhalingstelsel moet dus natuurwetmatig as energiebron funksioneer. Die larinks moet natuurwetmatig as vibreerder, en die supralaringale buis natuurwetmatig as resoneerder funksioneer. Hierdie doelstelling hang nou saam met die eersgenoemde doelstelling. Myns insiens sal die **projeksie** van die stem veral verstaan en gemanipuleer kan word indien die leermeester sowel as die leerling oor 'n grondige kennis van die natuurwetmatige werking van die stemproduserende organe in die menslike liggaam beskik.

#### □ **Om oefeninge aan die hand te doen wat tot 'n natuurwetmatige stemproduksie sal lei, en sodoende projeksie sal bevorder**

Hierdie oefeninge moet so eenvoudig as moontlik wees en tog nog al die ontwikkelingsaspekte van stemproduksie, met die oog op **projeksie**, dek. Die oefeninge wat in hierdie studie aan die hand gedoen word, is weliswaar nie altyd maklik om uit te voer nie. Nogtans stel die navorser haar dit ten doel om oefeninge aan te beveel wat die hele spektrum ten aansien van stemproduksie sal dek. Dit behoort deur leerlinge van verskeie ouderdomsgroepe verstaan en bemeester te kan word. Dit is onnodig om die leerling met baie oefeninge te oorlaai terwyl dieselfde resultate deur veel minder oefeninge, wat deeglik gedoen word, verkry kan word. Nietemin word toegegee dat daar verskillende

variasies van die oefeninge kan wees. In so 'n geval behoort die leermeester 'n keuse te maak tussen die oefeninge. Die leermeester behoort sy/haar keuse te baseer op die behoeftes van die leerlinge. Daar moet altyd in ag geneem word dat die oefeninge slegs 'n deel van die ontwikkeling en beheer oor stemproduksie uitmaak. Die werklike implementering van die beheer oor stemproduksie kan slegs deur die leerling gedoen word. Wanneer die leerling nie die belangstelling of selfdissipline het om die resultate van sodanige oefeninge in die gebruik van stem in die teater toe te pas nie, het die leermeester geen beheer oor die finale produk nie.

## **1.4 TERREINAFBAKENING**

Perfect communication for the actor implies a balanced quartet of intellect and emotion, body and voice - a quartet in which no one instrument compensates with its strength for the weakness of another (Linklater, 1976:4).

Uit bogenoemde aanhaling word afgelei dat daar vier hoekstene is waarop toneelspel rus. Dit is die verantwoordelikheid van die akteur om al vier hierdie hoekstene te ontwikkel en te kan beheer. Magarshack (1980:24,27) wys daarop dat die mens as psigo-fisiese geheel funksioneer (kyk ook Linklater, 1976:2). By implikasie dan, sal die afwesigheid van een van hierdie vier elemente van toneelspel die ander drie negatief beïnvloed. In hierdie studie gaan slegs stemproduksie en stemprojeksie, onder die loep kom. Vir 'n volledige perspektief word die vier hoekstene kortliks beskryf.

### **1.4.1 Intellek**

Die akteur moet by magte wees om die karakter, soos wat dit in die toneeltekse voorkom, te begryp en te interpreteer (Van Rensburg, 1976:128). Dit is noodsaaklik dat die akteur analities met die toneeltekse kan omgaan om die skrywer se doel met die teks, sowel as met die betrokke karakter in die teks te verstaan (McGaw, 1979:6,7).

### **1.4.2 Emosie**

Stanislavski (1980:12-23) beveel aan dat die akteur sy eie emosionele belewing in die karakter moet plaas. Die doel van teater lê in die skep van geronde karakters wat deur die gebruik van subtekse plaasvind (Van Rensburg, 1976:136).

### 1.4.3 Liggaam

Die beste akteurs is die akteurs wat verbale, sowel as nie-verbale kommunikasie gebruik om hul karakters te vergestalt en om die boodskap van die toneeltekste oor te dra (King, 1981:xi). Die akteur moet oor die vermoë beskik om die liggaam willekeurig te kan beheer om 'n fisieke vergestaltung te kan gee van die psigiese ervarings van die karakter (Van Rensburg, 1976:158).

### 1.4.4 Stem

Stem is die oorkoepelende benaming vir klank wat deur die menslike liggaam in die larinks gevorm word, en daarna geresoneer word (Lessac, 1967:xiv; Turner, 1977:1,3; Procter, 1978:1229,1230). Turner (1977:5) beskryf stem as “..(the) tone which is produced by a speaker in a manner exactly analogous to its manner of production in man-made instruments.” Wanneer daar na stem verwys word, is dit die kwaliteit van die klank wat onder die loep kom. Dit kan geëvalueer word aan die hand van eienskappe soos toonhoogte, duur, intensiteit, timbre en sonans (kyk 2.2.3).

Die vermoë om stem voort te bring is instinktief, hoewel organe wat vir ander lewensbelangrike funksies verantwoordelik is hiervoor gebruik word. Spraak in teenstelling met stem, is 'n aangeleerde gebruik (Turner, 1977:1). Spraak, wat stem insluit, dra betekenis oor. Spraak is 'n taalgebonde kommunikatiewe uitdrukkingsvermoë. Spraak sluit, as gevolg van die verbintenis met taal, dialekte en aksente in. Deur middel van spraak word die innerlike bepeinsings van die siel en die verstand geopenbaar, en word die lewe van die mens georden (vergelyk Appelbaum, 1990). Spraak in die teater is verantwoordelik vir die oordra van die betekenis van die toneeltekste deur middel van woordgebruik.

Spraak impliseer die artikulasie van vokale en konsonante (Lessac, 1967:xv). Hoewel sekere konsonante ook stemhebbend is, is dit veral die vokale wat die klankdraende element in spraak verskaf. Indien 'n figuurlike voorbeeld, gebruik word sou spraak met 'n skildery vergelyk kan word waar die verskillende kleure met die vokale, en die omlýning wat die verskillende figure of voorwerpe van mekaar onderskei, met die konsonante vergelyk kan word.

In hierdie studie word hierdie terrein verder afgebaken en slegs op die drakrag of projeksie van die klank/kleur gefokus. Die projeksie van konsonante regverdig 'n onafhanklike studie, want volgens Ward (1972:65) beskik konsonante nie oor presies die-

selfde projeksiemoontlikhede as vokale nie. Hierteenoor bied die botoonpotensiaal (2.2.2.7) in vokale sterker moontlikhede tot projeksie.

Spesifiek word daar dus ondersoek ingestel na die **projeksie** van die stem; na die fisiologies korrekte gebruik van die klankskeppende organe om te kan projekteer (of dan, om by Perkins & Kent aan te sluit, 'n botoonpatroon te verkry met hoë frekwensie energie - kyk 1.1). Slegs 'n aspek van een van die genoemde hoekstene is dus in hierdie studie ter sprake.

Ten einde hierdie studie in perspektief te plaas, word daar van verskeie ander wetenskappe gebruik gemaak, naamlik klankfisika, anatomie, fisiologie en sang.

- Stem is klank wat in die menslike liggaam gevorm word. As gevolg hiervan sal klankfisika, ten minste op 'n elementêre vlak, ondersoek en begryp moet word.
- Aangesien **projeksie** slegs plaasvind indien die organe gemoeid met die voortbrenging van klank fisiologies korrek funksioneer (vergelyk McKinney, 1982:141,142), moet die fisiologiese werking van die menslike liggaam bestudeer word.
- Sangoefeninge kan met groot vrug gebruik word om effektiewe fonering met die oog op projeksie te bevorder. Die sangstem word deur dieselfde organe geproduseer (Lessac, 1967: xii,8). Estill (1992) lê egter klem daarop dat die organe op verskeie maniere gebruik word om die verskillende klanke voort te bring. Tydens die spraakstem sal die larinks byvoorbeeld meestal in 'n neutrale posisie gebruik word, terwyl die tiroïedkraakbeen vir die klassieke sangstem getilt sal word. Verskillende teaterstyle, soos kabaret, benodig 'n geoefende, beheerbare sangstem. Die beheer van die verskillende stemkwaliteite behoort die akteur van meer spelgeleenthede te verseker.

## 1.5 NAVORSINGSMETODE

Die navorsing is kwalitatief van aard aangesien dit 'n literatuurstudie is wat enersyds steun op bestaande literatuur en andersyds op praktiese ervaring. Hierdie literatuur word aangewend om stemproduksie en **projeksie** toe te lig en word dus ondersteunend, sowel as vergelykend gebruik. Dit lei tot 'n beter begrip van die spierwerking wat by die produksie van die stem betrokke is. In hierdie studie is daar van enkele standaard bronne wat nie reser is nie gebruik gemaak, naamlik Gray & Wise (1959), Jeans (1947) en Ladefoged (1962). Hierdie bronne bevat feitelike inligting wat tot op hede nog as "waar" aanvaar word.

Afgesien van die literatuurstudie is daar ook prakties te werk gegaan en wel as deelnemer tydens werksinkels en as leermeester tydens onderrigssessies. Die teoretiese inligting is sodoende toegepas. Die internasionale werksinkels, kongresse, sowel as individuele klasse wat bygewoon is, is die volgende:

- Drie sesweeklange werksinkels genaamd “Lessac Workshop for Body and Voice” is bygewoon in 1988 te Boulder, Colorado, VSA.; in 1989 te Fullerton, California, VSA.; en in 1990 te Pella, Iowa, VSA. Tydens hierdie werksinkels het die navorser haar ook gekwalifiseer as ’n gesertifiseerde Lessac stem- en bewegingsdosent.
- Bywoning van Jo Estill-werksinkels: 5-10 Julie 1992 te Pittsburgh; 13-15 November 1992 te Columbus en 20-22 November 1992 te Columbus. Die navorser is na afloop van bogenoemde werksinkels aanvaar as ’n “Estill-intern”.
- Die Vasta-kongres in 1992 waartydens Kristen Linklater ’n driedaagse werksinkel aangebied het.
- ’n Nagraadse kursus in “Vocal Pedagogy” onder aanvoering van Professor Karen Peeler van die musiekdepartement van OSU te Columbus, Ohio.
- Alexander-tegniekklassie is vanaf 1987 geneem. Vanaf 1987-1990 by Gwyneth Lloyd in Suid-Afrika en gedurende 1991-1992 by Barbara Conable te Columbus Ohio, VSA.
- Feldenkraisklassie tydens die herfs van 1992 onder leiding van Paul Linden aan die “Columbus Centre for Movement Studies”.
- Sangklassie onder andere by André Howard en Joan Wilken.

Die navorser het as leermeester in die volgende situasies opgetree:

- Vanaf Januarie 1986 tot Desember 1990 en Februarie tot April 1992 en 1993 is onderrig gegee in Stem en Beweging aan die Departement Spraak en Toneel, PU vir CHO.
- In die jaar 1991-1992 het die navorser privaatklassie in stemproduksie met die oog op teater aangebied vir leerling- akteurs sowel as sangers, te Columbus, Ohio, VSA.

Die navorser se praktiese ervaring vind neerslag in die sieninge en oefeninge wat in hierdie studie weergegee word.

## 1.6 KONSEPTUALISERING VAN SEKERE BEGRIPPE

Hoewel sekere terme alreeds gebruik is, is dit vir 'n volledige begrip van hierdie studie belangrik dat enkele terme wat telkens gebruik word, duideliker gedefinieer word. Deurgaans sal daar na hierdie begrippe verwys word.

### 1.6.1 Stemprojeksie

Projeksie van die stem is die vermoë om die stem duidelik oor 'n afstand hoorbaar te maak sonder om noodwendig die luidheid van die stem te vergroot. Projeksie word verkry deur die aanwesigheid van genoegsame botoonverbande in die stem (Perkins & Kent, 1986:202). Stemprojeksie kan slegs geskied indien die instrument (in hierdie geval die menslike liggaam) klank voortbring op 'n natuurwetmatige wyse, of soos McKinney (1982:141,142) dit stel op 'n fisiologies korrekte wyse. Stemprojeksie staan dus nie los van korrekte asemhaling, fonering en optimale resonansie nie. Natuurwetmatige stemproduksie lei dus tot effektiewe stemprojeksie.

### 1.6.2 Natuurwetmatig

Die term natuurwetmatig word saamgestel uit die begrippe natuurwet en wetmatig. Volgens die Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal (1965:564) beteken natuurwet die “reëlmatigheid wat in natuurverskynsels waarneembaar is” en wetmatig beteken “in ooreenstemming met die wette” (1965:1053). Die begrip natuurwetmatig sal hiervolgens dus in ooreenstemming wees met die reëlmatigheid wat in die natuurverskynsels waarneembaar is.

Die uitgangspunt, naamlik dat daar 'n waarneembare reëlmatigheid in verskynsels bestaan is gesetel in die beskouing dat God alles as 'n ordelike samehangende geheel geskape het “... God (het) die werklikheid as 'n ordelike samehangende geheel (kosmos) geskep (het) en (dat) hierdie ordelikheid, hoewel nie in 'n absolute sin nie, kenbaar is. Daar is bepaalde samehange tussen die verskynsels van die werklikheid. In die fisiese werklikheid is hierdie samehange so konsekwent reëlmatig dat daar van natuurwette gepraat kan word” (PU vir CHO, 1988:16).

As die term natuurwetmatig met betrekking tot klankproduksie gebruik word, impliseer dit dat die orgaan, objek of eienskap van klank binne hierdie fisiese werklikheid geplaas is en reëlmatig so doeltreffend moontlik funksioneer. Die navorser verkies om die term

natuurwetmatig te gebruik in plaas van die term fisiologies korrek wat tot op hede in hierdie hoofstuk gebruik is.

### 1.6.3 Leermeester en Leerling

In hierdie studie word die terme leermeester en leerling gebruik wanneer daar na die onderrigsituasie verwys word. Daar is op hierdie terme besluit aangesien dit impliseer dat daar 'n leersituasie plaasvind waar daar twee of meer persone betrokke is. Die een persoon tree as die leier of bron van kennis op. Die tweede persoon (of persone) tree as persone op wat van die eerste persoon wil leer. Leermeester en leerling impliseer dus dat die leersituasie aan 'n universiteit, skool of teater kan wees. Dit sluit ook individuele klasse in.

Ander terme wat slegs in sekere hoofstukke gebruik word, sal waar nodig omskryf word.

## 1.7 STRUKTURERING VAN STUDIE

Om bogenoemde doelstellings te bereik, is die studie soos volg gestruktureer:

- In hoofstuk 1 word die oriëntering, probleemstelling, doelstelling, metode van navorsing en enkele begrippe noodsaaklik vir die studie uiteengesit.
- In hoofstuk 2 word daar 'n oorsig oor klankfisika gegee. 'n Begrip hiervan is nodig aangesien stem die klank is wat deur die menslike liggaam voortgebring word en daarom moet stem voldoen aan die algemene vereistes van klank. As gevolg hiervan behoort die leermeester oor 'n begrip van klankfisika te beskik.
- Hoofstuk 3 handel oor die fisiologiese natuurwetmatige werking van die asemhalingstelsel tydens stemproduksie. Kennis van die werking van die organe en die betrokke spiere lei tot beter gebruik en begrip van die asemhalingstelsel as energiebron tydens stemproduksie.
- Die anatomie en fisiologie van die larinks as die vibreerder tydens stemproduksie word in hoofstuk 4 bespreek.
- In hoofstuk 5 word die supralaringale buis as resoneerder tydens stemproduksie ondersoek. Slegs wanneer die leermeester oor wetenskaplike kennis beskik betreffend die spiere, wat stemproduksie in die liggaam moontlik maak, kan hierdie spiere geoefen word.

- In hoofstuk 6 word die verkeerde sowel as die natuurwetmatige liggaamshouding, en die invloed daarvan op die stem, bespreek. Dit is die keuse van die navorser om eers die anatomie en fisiologie van die stemproduserende organe te bespreek. Hierna word die liggaamshouding bespreek. Daar is op hierdie volgorde besluit aangesien die invloed van die natuurwetmatige liggaamshouding op stemproduksie eers sin maak as stemproduksie in geheel verstaan word.
- Hoofstuk 7 bestaan uit 'n reeks oefeninge wat natuurwetmatige stemproduksie en sodoende -projeksie sal bevorder. Dit dien ook as die slothoofstuk waarin al die vorige hoofstukke kulmineer; as't ware 'n operasionalisering van die voorafgaande teoretiese uiteensettings. Die vorige hoofstukke sal sonder die oefeninge vir die akteur geen praktiese implikasie hê nie. Die spiere wat deur die spesifieke oefeninge ontwikkel word, word genoem om so die betrokke spiere aan 'n bepaalde oefening te koppel. 'n Video wat as voorbeeld van 'n klassituasie dien, word ingesluit. Hoewel die oefeninge in elke hoofstuk waarin die spesifieke spiere bespreek is, uiteengesit kon word, is dit myns insiens handig om al die oefeninge in een hoofstuk saam te vat. Sodoende kan die oefeninge as 'n eenheid gebruik word. Bowendien is dit soms die geval dat een oefening verskillende spiere aktiveer. Waar dit die geval is, is daar deurgaans na die bespreking van die toepaslike spiere terugverwys.

# HOOFSTUK 2

## KLANKFISIKA

### 2.1 INLEIDING

If you are going to work with voices, it is essential that you have a tonal ideal based on the physical laws of sound and the tone quality of artist performers against which you can measure the sounds you are hearing. This is the starting point in identifying vocal problems (McKinney, 1982:13).

Vir die leermeester durf stem nie losstaan van natuurwetmatige klankvorming nie. 'n Goeie begrip van die natuurwette en ontledingsriglyne van klank help om 'n beter begrip van die stem te hê. Die belangrikheid van hierdie kennis kan nie genoeg beklemtoon word nie aangesien die leermeester nie net met die uitvoerder (dit wil sê die akteur of sanger) werk nie, maar ook direk met die instrument self.

By die lees van hierdie hoofstuk moet daar in gedagte gehou word dat die woord “klank” telkens met “stem” vervang kan word. Alle inligting aangaande klank is dus direk van toepassing op die stem.

Allerweë word klank as moeilik definieerbaar beskou. Volgens Ladefoged (1962:1) is die rede hiervoor die feit dat daar niks met die menslike oog waarneembaar is tussen spreker en luisteraar nie (kyk ook Kaplan, 1971:9). Boonop is klank vervlietend en moeilik om te ontleed.

Die psigoloog beskryf klank as vibrasies wat deur die oor ontvang en ervaar word (Gray & Wise, 1959:67, Hahner *et al.*, 1990:16). Stevens & Warshofsky (1966:10) ondersteun hierdie stelling: “Sound originates when a body moves to and fro rapidly enough to send a wave coursing through the medium in which it is vibrating. But sound as a sensation must be received by the ear and passed on to the brain, where it can be registered...” Ander wetenskaplikes wat hierdie siening onderskryf, is Ladefoged (1962:2) en Woods (1975:1). Kaplan (1971:9) wys daarop dat so 'n siening alleen nie gehuldig kan word nie aangesien dit sal impliseer dat klank net kan bestaan as daar 'n lewende organisme teenwoordig is om die klank te “hoor” en dit dan as klank te

identifiseer. Binne die raamwerk van die stem is dit egter belangrik om te onthou dat die klank deur die oor ontvang word (vergelyk Perkins & Kent, 1986). Hoewel die omvang van hierdie studie nie die werking van die oor of die brein insluit nie, huldig die navorser die idee dat die kommunikasieproses waarby stem en dan, in die besonder, spraak betrokke is eers voltooi is nadat die stem deur die oor ontvang en deur die brein verwerk is.

Klank bestaan uit verskeie elemente en prosesse:

Sound is essentially the movement of air in the form of pressure waves radiating from the source at a speed of 1,130 feet (350 meters) per second. These waves consist of alternate regions of high and low pressure travelling in all directions like a continually expanding sphere. Sound cannot travel in a vacuum because a medium is required on which the pressure waves can act and all solids, liquids and gasses will transmit sound to a greater or lesser degree." (Collison, 1982:13; vergelyk ook Taylor, 1965:2; Kaplan, 1971:9; Woods, 1975:1,2; Ladefoged, 1962:58; Hahner et al., 1990:16).

Uit bogenoemde omskrywing van klank kom die volgende na vore: 'n Vibrasie van molekules het klankgolwe tot gevolg wat teen 'n sekere amplitude en frekwensie plaasvind en deur ander elastiese media oorgedra kan word. Hierdie proses word geïnisieer deur 'n energiebron wat 'n vibreerder in werking stel en uiteindelik, na versterking, deur 'n luisteraar ontvang word. Wanneer hierdie inligting op stem toegepas word, bestaan stem uit saamgestelde (komplekse) klankgolwe wat teen 'n sekere amplitude en frekwensie beweeg en deur 'n ander elastiese media (meestal lug) oorgedra word. Die energiebron van die stem is die asemhalingstelsel, die vibreerder is die stembande en om hierdie proses te voltooi, word die stem, soos alle ander klank, versterk deur resonans (Kaplan, 1971:3-5; Perkins & Kent, 1986:177-185). Uiteindelik word die stem deur die luisteraar ontvang. In die volgende hoofstukke sal daar spesifiek na die werking van hierdie betrokke organe gekyk word. Hier word net die fisika van klank/stem ondersoek.

## **2.2 DIE ELEMENTE EN PROSESSE VAN KLANK**

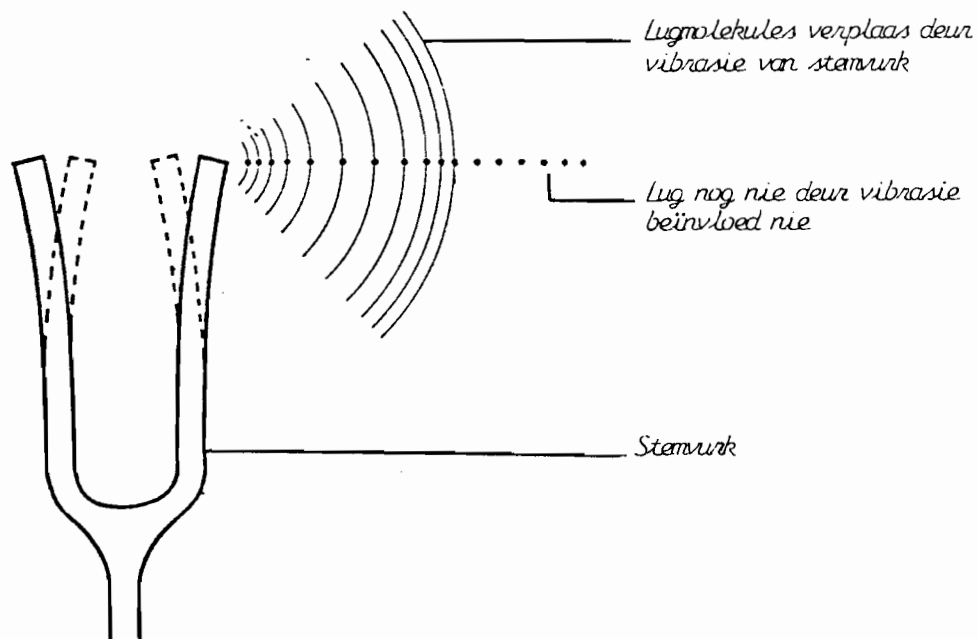
Die mees elementêre wyse om die elemente en prosesse van klank te verduidelik, is om die stemvurk as voorbeeld te gebruik (vergelyk Vennard 1967:5,6; Ladefoged, 1962:3; Jeans, 1947:17-19; Hahner et al., 1990:12,13; Taylor, 1965:10,11; Woods 1975:26,148). Die stemvurk is solied/dig en kan nie vanself beweeg nie, maar moet in werking gestel word deur 'n energiebron. Die stemvurk tree op as die vibreerder wat die omringende lugmolekules aktiveer om te vibreer en klankgolwe te vorm.

McKinney (1982:21) verduidelik bogenoemde proses verder deur te sê dat daar vier elemente nodig is vir die bestaan van klank, naamlik: (1) 'n objek wat oor die vermoë beskik om te kan vibreer, (2) 'n energiebron wat die objek kan laat vibreer, (3) 'n medium waardeur hierdie vibrasies oorgedra kan word (4) en 'n ontvanger van hierdie vibrasies. Hahner *et al.* (1990:15) is van mening dat die menslike liggaam volledig toegerus is met bogenoemde en dus baie goeie klank kan produseer. Perkins & Kent (1986:5) wys daarop dat hoewel die menslike liggaam toegerus is hiervoor, dit nie 'n primêre liggaamsfunksie is nie, maar 'n sekondêre (“overlaid”) funksie, bedoelende dat organe gebruik word wat vir ander oorlewingsfunksies benodig word.

Volgens die voorbeeld van die stemvurk is die stemvurk die vibreerder. Die energiebron wat die vibreerder laat vibreer, kan enigiets wees soos deur die stemvurk op 'n tafel te slaan of die twee punte met die vingers te pluk. Indien die energiebron op die stemvurk (vibreerder) inwerk, sal die twee punte van die stemvurk vinnig sywaarts heen en weer beweeg. Dan sal klank gehoor word. Hieruit word afgelei dat daar tussen die stemvurk (vibreerder) en oor (ontvanger) iets moes gebeur het: klank is deur 'n medium, naamlik lug, oorgedra.

### FIGUUR 1

'n Voorstelling van die wyse waarop die vibrasies van die stemvurk die lugmolekules verplaas (aangepas uit Ladefoged, 1962:4)



## 2.2.1 Lug

### 2.2.1.1 Molekules

Lug bestaan uit aparte molekules wat deur 'n vibreerder (die stemvurk) in beweging gebring kan word (Vennard, 1967:1; Ladefoged, 1962:1). Die stemvurk laat die molekules direk daarnaas beweeg. Hierdie beweging van die molekules versteur weer die volgende molekules (Perkins & Kent, 1986:184). Daar ontstaan kettingreaksies. Kaplan (1971:14) ondersteun hierdie stelling en sê dat daar op hierdie manier 'n reeks golwe gevorm word. Hierdie golwe staan bekend as klankgolwe (kyk 2.2).

### 2.2.1.2 Ekwilibrium

Die molekules in die lug is in 'n "rusposisie" en word deur die vibreerder geaktiveer. Die molekules beweeg heen en weer en laat telkens die volgende molekules waarteen dit bots in beweging kom. Die klank word uitkringend as energie oorgedra, maar die molekules bly deur hul "ruspunte" heen en weer beweeg. Hierdie rusposisie word die ekwilibrium genoem (Ladefoged, 1962:5; Jeans, 1947:18,29). As die molekules in hierdie posisie verkeer, is die kragte wat op die molekule inwerk presies in balans. Dit impliseer dat wanneer die balans versteur word, die molekules poog om eweredig terug te keer na die ekwilibrium. Hierdie eweredigheid van beweging staan bekend as ossilasie.

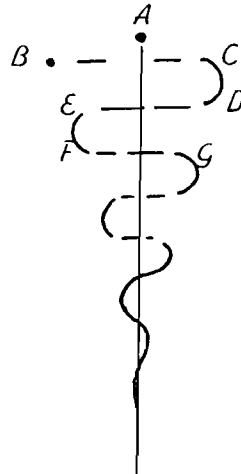
### 2.2.1.3 Ossilasie

Enige beweging van die vibreerder (stemvurk) - ook genoem ossileerder - werk op die molekules in en versteur die balans van die kragte wat op die molekules inwerk. Die molekules beweeg dan uit die ekwilibriumposisie uit. Elke molekule ondervind "herstelkrag". Jeans (1947:28,29) omskryf dit baie duidelik:

..each particle then experiences a 'restoring force' which tends to pull it back to the originally occupied (die ekwilibrium). This force starts by dragging the particles back towards the original position of equilibrium. In time it regains its position, but as it is now moving with a certain amount of speed, it overshoots the position and travels a certain distance on the other side before coming to rest. Here it experiences a new force tending to pull it back; again it yields to this force, gets up speed, overshoots to the mark, and so on, the motion repeating itself time after time..."(hakies M.M.)

Met betrekking tot die stem tree die stembande as die ossileerder op (Sundberg, 1987:10) wat die lugmolekules in die resoneerder in beweging bring.

**FIGUUR 2**  
**'n Skematiese voorstelling van ossilasie**



- A = molekule in ekwilibrium
- B = energie vanaf vibrator
- C = molekule beweeg weg
- D = herstelkrag werk in en molekule beweeg terug,
- E = beweeg oor middelpunt
- F = herstelkrag werk in
- G = beweeg oor ekwilibrium

Hierdie bewegingspatroon staan bekend as ossilasie. Bogenoemde beskrywing is slegs van toepassing op die enkel molekule. Wanneer die bewegende molekule tussen ander molekules geplaas word, het elke molekule 'n uitwerking op die omliggende molekules. Hierdie uitwerking staan bekend as kompressie en rarefaksie.

#### **2.2.1.4 Kompressie en rarefaksie**

Tydens die heen-en-weer beweeg van die molekule oor sy ekwilibrium vind daar kompressie en rarefaksie plaas. Weer eens word die stemvurkvoorbeeld gebruik. Die stemvurk se twee punte vibreer en stoot die omringende molekules weg - dié molekules word nader gedruk aan die volgende molekules. Hierdie proses staan bekend as kompressie.

Die herstelkrag/teenkrag tree in werking in 'n poging om die balans te probeer herstel, want die molekules is nou te ver van mekaar af. 'n "Lugleegte" word geskep en die poging om die molekule in sy plek terug te "trek", staan bekend as rarefaksie. Kompresie word altyd opgevolg deur rarefaksie (Vennard, 1967:1,2). Hierdie proses sal voortgaan solank daar 'n energie-inset is en solank daar 'n ewilibrum steurnis is. Die aanhoudende voortsetting van kompresie en rarefaksie veroorsaak golwe.

### **2.2.1.5 Golwe**

Hierbo is reeds genoem dat die molekules heen en weer beweeg oor die ewilibrum, en telkens die volgende molekule in beweging bring. Hierdie aksie waar energie in die lug oorgedra word, staan bekend as golwe (Kaplan, 1971:14; Ladefoged, 1962:5; Woods, 1975:2). Babst (1991:3) ondersteun hierdie siening : " 'n Golf ontstaan as lug of 'n ander medium deur 'n energiebron in beweging gebring word: die medium word kontinu en reëlmatig versteur..."

Hieruit blyk dat 'n golf nie noodwendig net in lug voorkom nie, maar ook in ander stowwe, hetsy solied, vloeibaar of 'n gas (vergelyk Collison, 1982:13; Kaplan, 1971:9). Lessac (1967:14) noem dat die klankgolf in die menslike liggaam nie net deur lug gelei word nie, maar ook deur die tande, harde verhemelte, neusbeen, sinusse en kranium.

'n Golf het, waarin dit ookal voorkom, altyd sekere eienskappe:

- a) 'n Golf is 'n versteuring in 'n medium (wat)...teen 'n sekere spoed...(beweeg).
- b) 'n Golf dra energie oor. Omdat dit die energie na die eindpunt dra, kan dit arbeid verrig. 'n Klankgolf kan die oordrom laat vibreer om die sensasie van klank te skep (Babst, 1991:3).

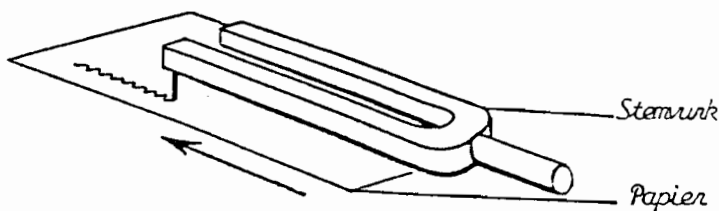
#### **2.2.1.5.1 Sinegolf/kurwe**

Die sinegolf of kurwe is 'n voorstelling van die vorm van die klank van die eenvoudigste musikale instrument, naamlik die stemvurk. Aan die hand van hierdie kurwe word klank meestal voorgestel en verduidelik aangesien die mees komplekse golf ontleed kan word as 'n samestelling van 'n groep eenvoudige sinegolwe (Lieberman & Blumstein, 1988:20).

Ladefoged (1962:11) sowel as Vennard (1967:5) stel 'n maklike eksperiment voor om hierdie voorstelling te illustreer: Heg die skerp punt van 'n potlood voor aan een van

die twee punte van die stemvurk. Hou 'n stuk skoon papier byderhand. Bring die stemvurk in beweging. (Die stemvurk is nou die vibreerder.) Hou die skerp punt of die potlood teen die stuk papier. Trek die stuk papier teen 'n eweredige tempo onder die stemvurk uit. Daar sal nou 'n grafiek op die papier verskyn. Dit sal aandui hoe die stemvurk heen en weer beweeg. Ter illustrasie hiervan word die volgende skematiese voorstelling voorgehou (Vennard 1967:5):

**FIGUUR 3**  
 'n Illustrasie van bogenoemde eksperiment



Ladefoged (1962:109) omskryf die sinegolf/kurwe as: “One of the simplest kinds of regular variation (in air pressure). A pure tone has a wave form with the shape of a sine wave.” Hiermee word bedoel dat 'n volmaakte klank die vorm sal hê wat in FIGUUR 5 verskyn. Hierdie grafiek dui die fundamentele toon aan. Uit die aard van die saak verskyn so 'n suiwer golf selde en is 'n golf meermale 'n kombinasie van golwe.

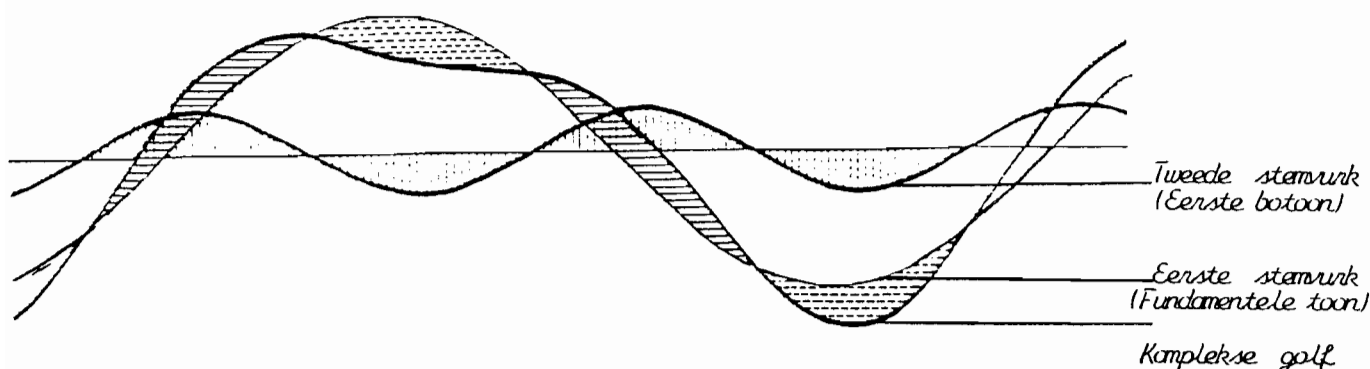
#### 2.2.1.5.2 Komplekse golf of kurwe

Ter aanvulling van die sinegolf/kurwe staan die komplekse golf. Die meeste klank, veral musikale tone, is komplekse golwe. Ladefoged (1962:109) omskryf die komplekse golf as enige golf wat nie 'n sinegolf/kurwe is nie.

'n Komplekse golf is 'n voorstelling van 'n klank wat uit die samestelling van fundamentele tone sowel as botone bestaan, dit wil sê 'n samestelling van 'n aantal sinegolwe/kurwes met verskillende golflengtes en amplitudes. Stem bestaan altyd uit komplekse golwe as gevolg van die bou van die larinks. 'n Vereenvoudigde verklaring is om te sê dat die stembande soos 'n stel snare vibreer: die stembande vibreer as 'n eenheid, maar ook in afgebakende groepe en hierdie patroon is verantwoordelik vir die botone in die

stemklank (Sundberg, 1987:2; Kaplan, 1971:18,19). Die toonhoogte wat waargeneem word, is altyd die fundamentele toon en die botone tree “verrykend” op. Hierdie botoonpatroon toon ’n verband met projeksie. Volgens Sundberg (1988:14-16) staan die botoonpatroon wat verantwoordelik is vir **projeksie** bekend as die “singer’s formant”. Dit ontstaan wanneer die derde, vierde en vyfde formante frekwensies tussen 2000 en 4000 Hz voorkom. (Kyk hoofstuk 4 vir die werking van die stembande en die larinks.)

**FIGUUR 4**  
 ’n Komplekse golf (aangepas uit Vennard, 1967:6)



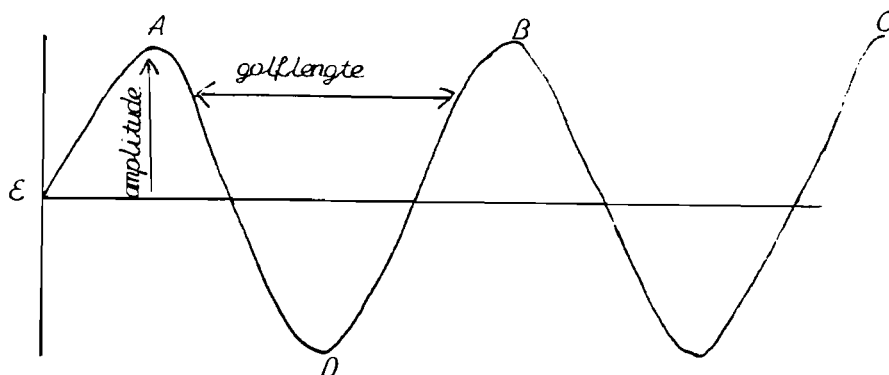
In 2.2.2.7 word die botone en die ontstaan daarvan bespreek. In hierdie studie word die sinegolf/kurwe ter illustrasie gebruik. Dit moet hier onderstreep word dat die voorstelling ter wille van verstaanbaarheid en duidelikheid is. Met die oog op dié voorstelling moet gekyk word na die eienskappe van sodanige golwe, en meer besonder na die eienskappe van die klankgolf.

### 2.2.2 Eienskappe van klankgolwe

Hierdie onderafdeling word bespreek aan die hand van ’n voorstelling van die sinegolf/kurwe.

Daar is agt eienskappe wat bespreek word: siklus, periode, golflengte, frekwensie, amplitude, intensiteit en luidheid, botone en resonans.

FIGUUR 5  
'n Sinegof/kurwe



### 2.2.2.1 Siklus

Volgens Ladefoged (1962:109) vind 'n siklus plaas as 'n golf- patroon herhaal word. Die siklus is dan dié deel waar die golf vanaf enige punt deur veranderinge van lugdruk gaan tot waar die golf weer deur presies dieselfde veranderinge gaan.

Op die skematiese voorstelling in FIGUUR 5 sal 'n siklus vanaf punt A na punt B wees aangesien die golfpatroon vanaf B na C 'n herhaling is van punt A na punt B. Die siklus verteenwoordig die vorm van die golf. (Kyk 4.4 vir die toepassing van die siklus in die fonering van klank deur die stembande.)

### 2.2.2.2 Periode

Die periode is die tyd waarin een siklus voltooi word. Dit word gemeet in sekondes (Babst, 1991:12; Woods, 1975:3). Woods (1975:3) verduidelik dat beide siklus en periode vanaf enige punt gemeet kan word tot waar dit begin herhaal.

### 2.2.2.3 Golflengte

“The wave length ( $\lambda$ ) is the distance between two successive particles in the same phase (siklus) - i.e. two crests or two troughs.” (Woods 1975:3.) Golflengte staan direk in verband met die siklus: die golflengte is die afstand vanaf die begin van die siklus tot by sy einde. Babst (1991:5) beskryf dit as: “(D)ie afstand van een golfkruin na die volgende, in die bewegingsrigting word dit golflengte genoem en die Griekse letter lambda ( $\lambda$ ) word hiervoor gebruik.” Gevolglik het golflengte met afstand te doen.

Op die skematiese voorstelling in FIGUUR 5 kan die golflengte bepaal word deur die afstand vanaf A na B uit te werk. Aangesien die siklus en die periode interafhanklik is, beteken dit dat een golflengte gedurende een periode voltooi word.

#### **2.2.2.4 Frekwensie**

Frekwensie is die aantal siklusse wat per sekonde voltooi word. (Kaplan, 1971:11; Woods, 1975:23; Ladefoged, 1962:19,111; Babst 1991:12). Frekwensie is direk verantwoordelik vir toonhoogte. So is 261 siklusse per sekonde (wat gewoonlik afgekort word na sps. en ook bekend staan as Hertz [Hz]) vir die menslike oor waarneembaar as middel-C op die klavier (Jeans 1947:21). Hierteenoor is 440 Hz waarneembaar as die A bo middel C op die klavier. Die oordrom sal by blootstelling hieraan 440 volledige vibrasies per sekonde uitvoer (Babst 1991:11). Hoe groter die hoeveelheid Hertz, hoe hoër die frekwensie en hoe hoër die toonhoogte van die klank. Ten opsigte van die menslike stem beteken dit dat die stembande 'n aantal siklusse, of kere, per sekonde bymekaar sal kom en weer oop sal gaan (Peeler, 1992. Klasaantekeninge in navorsing se besit; kyk ook 4.6.vir meer besonderhede aangaande ab- en adduksie).

#### **2.2.2.5 Amplitude**

Amplitude is die afstand tussen die ewilibrum en die punt waar die molekule tydens kompressie en rarefaksie “draai”, dit wil sê die verste punt tydens die verskuiwing van die molekule (Ladefoged 1962:109; Woods 1975:2, 3). Amplitude beskryf afstand.

Amplitude hang nou saam met intensiteit. McKinney (1982:23) stel dit duidelik dat amplitude en intensiteit in hierdie geval as sinonieme gesien word aangesien beide begrippe 'n aanduiding gee van die hoeveelheid energie waarmee die molekules vanaf hul ewilibrum verplaas is: “(T)he intensity of a sound is represented by the amplitude of its wave.”

Op die skematiese voorstelling van 'n sinegolf/kurwe in FIGUUR 5 word die amplitude gemeet vanaf die ewilibrum na die piek van die kurwe, dit wil sê vanaf E (ewilibrum) na A, of E na D. “Hoe groter hierdie afstand is, hoe groter is die volume van die klank. Die grootte van die amplitude van die klank word dus bepaal deur die grootte van die aanvangskrag (energiebron) wat die bron (vibreerder) in beweging bring (Babst 1991:8; hakies M.M; vergelyk ook Gray & Wise, 1959:103).

Met betrekking tot die stem word amplitude bepaal deur die aanvangskrag. Dit is die hoeveelheid en intensiteit van die asem om subglotale druk te bewerkstellig, en die stembande te verplaas wat as vibreerder optree (Sundberg, 1987:48).

#### **2.2.2.6 Intensiteit en luidheid**

Intensiteit is die hoeveelheid energie wat 'n klank het (Hahner et al., 1990:13). Dus kan dit nie van die begrip amplitude geskei word nie; dit hang saam met die energie-inset waarmee die molekule verplaas word (Bozzoli, 1992:6). Die afstand van dié verplasing staan bekend as amplitude en dit veroorsaak die intensiteit van 'n klank (Vennard, 1967:3; McKinney, 1982:23; Woods, 1975:35).

Die begrip **intensiteit** en die begrip **amplitude** is dus interafhanklik (Bozzoli, 1992:8). Dit word deur 'n desibelmeter gemeet (McKinney 1982:23). Hierby sluit die begrip luidheid aan wat volgens Lieberman & Blumstein (1988:27) beskou kan word as die mens se perseptuele reaksie op amplitude. Ladefoged (1962:112) definieer luidheid as: "The auditory property of sound which enables a listener to place the sound on a scale going from soft to loud, without considering the acoustic (or physical) properties of sound." (Vergelyk ook Hahner et al., 1990:14.)

Die term luidheid word dus ook gebruik om die amplitude te beskryf, maar met meer subjektiewe konnotasies as wanneer die term intensiteit gebruik word (McKinney, 1982:23). Woods (1975:35) en Vennard (1967:3) sowel as Gray & Wise (1959:105) beklemtoon die feit dat daar 'n noue verband tussen amplitude, intensiteit en luidheid bestaan. Wanneer die amplitude en intensiteit vergroot, sal die luidheid vergroot, maar wanneer die intensiteit verdubbel, sal die luidheid nie verdubbel nie (slegs harder klink), aangesien die menslike oor hom daarby aanpas. Die verwantskap tussen intensiteit en luidheid is dus relatief.

#### **2.2.2.7 Botone**

In 2.2.1.5.2 word genoem dat 'n komplekse golf 'n voorstelling van 'n klank is wat uit die samestelling van fundamentele tone sowel as botone bestaan. Die verhouding tussen die fundamentele toon en die botone kan wiskundig bepaal word aan die hand van die "Fourier-analise" (Lieberman & Blumstein, 1988:24). (Kyk FIGUUR 4 vir die grafiek van 'n komplekse golf.)

Die fundamentele tone is reeds verduidelik aan die hand van die stemvurk. Dit staan bekend as die sinegolf/kurwe. (Kyk FIGUUR 5 vir die grafiek van die sinegolf/kurwe.)

Om die begrip botone te verduidelik, word die stemvurkvoorbeeld weer gebruik. Vennard (1967:5,6) stel voor dat een stemvurk geklink (in beweging gebring) moet word. Hiervan word dan 'n grafiek getrek. Dit sal die reeds bekende sinegolf/kurwe wees. Indien daar nou 'n tweede stemvurk, een oktaaf hoër as die eerste geklink word, en die grafiek van hierdie klank bo-op die grafiek van die klank van die eerste stemvurk getrek word, sal dit dieselfde voorstelling as 'n fundamentele of grondtoon en tweede botone gee. (Dit word die tweede botone genoem aangesien dit die tweede kurwe is.) Die oor sal, indien hierdie twee vurke tegelykertyd geklink word, die klank van die eerste vurk hoor, maar dit sal 'n "ryker" klank wees.

Collison (1982:15) laat hom soos volg oor botone uit:

Sounds produced by musical instruments usually consist of the basic note or fundamental and small amounts of integral multiples of this frequency or harmonics (in musical terms, overtones). Thus a piano note of fundamental frequency 200 Hz will contain proportions of 400 Hz, of 600 Hz, of 800 Hz, etc. No two instruments will produce exactly the same portion of harmonics and it is this varying characteristic which determines the timbre of each instrument.

Daar moet in gedagte gehou word dat daar onderskei moet word tussen harmoniese botone, dit wil sê botone wat volgens 'n vaste wiskundige verhouding tot die fundamentele toon staan, en non-harmoniese botone, dit wil sê botone wat onwillekeurig voorkom. Collinson (1982:181) noem die non-harmoniese botone 'n "geraas" wat saam met die fundamentele toon klink. Die non-harmoniese botone het dan ook willekeurige golfkurwes (Bozzoli, 1992:7). Tydens die spraakproses (of sangproses) kom daar harmoniese sowel as non-harmoniese botone voor. Die vokaalklanke in spraak en sang is gewoonlik harmonies terwyl die konsonantklanke meestal non-harmoniese botone het (Kaplan, 1971:20). Die konsonantklanke wat veral non-harmoniese botone het, is die konsonante wat met die artikulasieorgane gevorm word. Voorbeelde hiervan is: /s/, /k/. Ter wille van **projeksie** moet daar gepoog word om so min as moontlik non-harmoniese botone in die stem te hê aangesien die willekeurige golfkurwes van die non-harmoniese botone die resonansieproses belemmer. Nogtans kan die stemproduseerder nie sonder konsonante klaarkom nie, aangesien dit die draers van betekenis is in spraak (Lessac, 1967:129). Daar moet so min as moontlik van hierdie non-harmoniese botone, dit wil sê geraas, in die vokaalklanke oorgedra word. Terselfdertyd kan konsonantvorming nie sonder "geraas" geskied

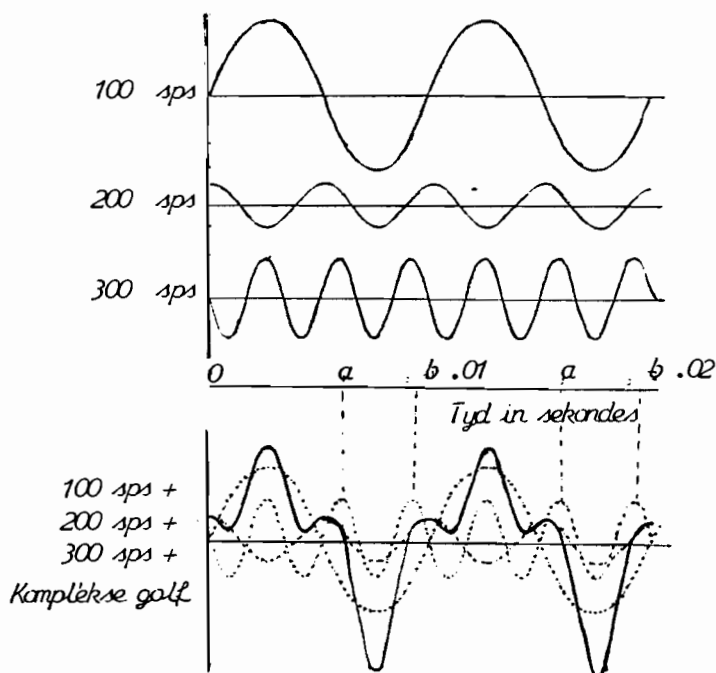
nie - die oplossing hiervoor word gebied deur die non-harmoniese botone wat vinnig wegsterf en wanneer die vokaalklanke dan natuurwetmatig gevorm word, word die probleem vanself opgelos.

Volgens Sundberg (1987:118,119) en Yanagisawa et al. (1989:348) lê die botone wat projekteer tussen 2000 en 4000 Hz. Daar word gewoonlik hierna verwys as die “singer’s formant” aangesien dit die botone is wat sangers help om te projekteer. Yanagisawa et al. (1989:349) beweer dat die rede, waarom hierdie botone so goed gehoor word, in die bou van die menslike oor lê: die buitenste oorkanaal se natuurlike frekwensie is om en by 3000 Hz (kyk 3.4.2.1.6).

Die harmoniese botone vorm periodieke golfkurwes en is die vermenigvuldiging van die fundamentele of grondtoon se frekwensie (Ladefoged 1962:36). Grafies kan dit so voorgestel word:

**FIGUUR 6**

**'n Voorstelling van harmoniese botone (aangepas uit Ladefoged 1962:40)**



Die aanwesigheid van botone impliseer resonans aangesien botone deur resonans versterk of verswak word. Vervolgens word resonans bespreek.

### 2.2.2.8 Resonans

Vennard (1967:13) wys daarop dat die woord “resonans” dikwels verkeerd gebruik word. Dit word meestal, veral met die menslike stem in gedagte, verwar met die begrip “kwaliteit” of “timbre” (kyk 2.2.3.4). Verder word dit op ’n baie onwetenskaplike wyse gebruik omdat dit die woord is wat gebruik word indien ’n persoon van ’n stem hou. So word dit dikwels verkeerdelik geassosieer met byvoorbeeld die stem se “briljansie”. Dit is veiliger om nie die woord resonans te gebruik nie, tensy dit in die korrekte wetenskaplike sin gebruik word.

Die mees elementêre omskrywing van resonans is dat een liggaam of objek (A) in beweging gebring word deur die vibrasies van ’n ander objek (B) (Ladefoged 1962:56). Die resoneerder (A) versterk die intensiteit en omvang van die vibrasies van die vibrerende objek, naamlik die vibreerder (B) (Vennard 1967:15).

Wanneer die stemvurk (vibreerder) laat klink word (deur ’n energie-inset), vibreer dit, maar slegs ’n sagte klank word gehoor. Wanneer dieselfde stemvurk (vibreerder) geklink word (energie-inset), en die basis van die stemvurk op ’n tafel (as resoneerder) geplaas word, is die klank luider, want die intensiteit of amplitude is vergroot (Ladefoged 1962:55). Die klank wat nou gehoor word, is dus die klank van die vibrerende stemvurk sowel as die klank van die “vibrerende tafel” wat as resoneerder optree. Babst (1991:18) wys daarop dat die tweede objek die vermoë moet hê om te kan vibreer, en dat die vibrasie van beide voorwerpe die resulterende klank bepaal. Die twee objekte werk saam om klank te skep (vgl. Woods 1975:24; Ladefoged 1962:57; Winckel 1967:11; Kaplan 1971:5).

Resonans is egter nie so ’n eenvoudige begrip nie. Sou daar met bogenoemde volstaan word, sou dit ’n halwe waarheid wees. Woods (1975:26) definieer resonans as: “The response of a sounding body when its own natural note is played or, in wider terms the response of a vibrating system when subjected to a force timed to its own period...” Woods se siening oor resonans bring die begrip vrye (of simpatieke) resonans (en by implikasie dan geforseerde resonans) na vore deurdat daar ’n verhouding tussen die twee objekte opgebou word.

#### 2.2.2.8.1 Vrye of simpatieke resonans

Wanneer een stemvurk (A) as vibreerder en ’n tweede stemvurk (B) as resoneerder gebruik word en hierdie twee stemvurke dieselfde frekwensie het, sal die tweede stemvurk

(B), indien dit naby die eerste stemvurk (A) gehou word ook begin vibreer (Ladefoged 1962:56). Die tweede stemvurk (B) sal nie dadelik so luid soos die eerste stemvurk (A) klink nie aangesien die vibrasies 'n sekere tyd neem om tot hul maksimum amplitude op te bou. Die lugmolekules beweeg op so 'n wyse dat elke kompressie-en-rarefaksie beweging 'n uitwerking het wat saam met die vorige beweging se uitwerking die amplitude beïnvloed. Aangesien die twee stemvurke (A+B) oor dieselfde potensiële frekwensie beskik, gebeur hierdie beïnvloeding in gesinchroniseerde tyd sodat die amplitude van (A) vergroot word. Hierdie klank sal relatief langer duur as wat enige klank van (A) of (B) afsonderlik sou geduur het, en sal nie van toonhoogte (frekwensie) wissel nie (Ladefoged, 1962:57; Woods, 1975:23; Babst, 1991:18,19).

Vennard (1967:13) doen 'n ander waardevolle eksperiment aan die hand om simpatieke resonans te omskryf. Vir die uitvoer van hierdie eksperiment moet 'n klavier gebruik word. Druk die klavier van 'n A-snaar saggies af en hou dit af. Sing nou die noot, dit wil sê die presiese toonhoogte van die A-snaar waarvan die noot afgedruk is. Hou op met sing en luister na die klank wat deur die snaar gemaak word. Die klank (vibrasies) van die stem het die snaar in beweging gebring. Hierdie verskynsel, wat natuurlik op enige noot op die klavier gedoen kan word, staan bekend as simpatieke resonans of vrye resonans aangesien die snaar vry is om saam met die toon waarmee dit ooreenstem te vibreer.

Elke objek wat oor die vermoë beskik om te vibreer, het 'n natuurlike frekwensie as gevolg van die elasticiteit en digtheid van die objek. As die objek as resoneerder optree vir 'n ander objek met dieselfde frekwensie vind simpatieke resonans plaas. In stemproduksie is die werking van die supralaringale buis van so 'n aard dat die aanpassings in die lengte en wydte telkens 'n resoneerder skep waarin simpatieke resonans kan plaasvind. Tog is dit opvallend dat wanneer die vibreerder teen 'n ander objek geplaas word daar ook resonansie plaasvind. Hierdie verskynsel staan bekend as geforseerde resonans.

#### **2.2.2.8.2 Geforseerde resonans**

McKinney (1984:125) vergelyk simpatieke resonans en geforseerde resonans (wat hy "geleide" resonans noem) soos volg:

There are two basic kinds of resonance - sympathetic and conductive. The essential difference between them lies in what causes the resonator to start vibrating. In sympathetic resonance (which is also called free resonance) there is no physical contact between the two bodies. The resonator starts functio-

ning because it receives vibrations through the air and responds to them sympathetically. In conductive resonance the resonator starts vibrating because it is in physical contact with a vibrating body. This type of resonance is also called forced resonance, because the resonator is forced to vibrate.

Uit bogenoemde word dit duidelik dat daar tydens simpatieke resonans geen kontak tussen die objekte is nie, maar dat geforseerde resonans slegs kan plaasvind deur middel van fisieke kontak. Vennard (1967:14) verduidelik geforseerde resonans aan die hand van die volgende eksperiment, wat min of meer ooreenstem met Ladefoged (1962:55) se eksperiment met die stemvurk. Wanneer 'n gewone tafelvurk (as vibreerder) geklink word (energie-inset) sal dit vibreer en sal 'n baie sagte klank hoorbaar wees. Sou hierdie tafelvurk (vibreerder) op 'n bord (as resoneerder) geplaas word, sal die klank luider klink. Hier moet in gedagte gehou word dat die resulterende klank wel beïnvloed word deur die potensiële frekwensies (bandwydte - kyk 2.2.2.8.4) van die resoneerder, in hierdie geval die bord. Hoewel die twee objekte nie noodwendig dieselfde natuurlike potensiële frekwensie het nie word die bord gedwing om die frekwensie van die tafelvurk oor te neem en daarvolgens te vibreer. Die klank sal gouer wegsterf as wanneer die tafelvurk op sy eie klink, dit wil sê die energie in die tafelvurk (vibreerder) raak gouer uitgeput, maar die klank sal harder wees (dit wil sê oor 'n groter amplitude beskik) aangesien die bord saam met die tafelvurk vibreer.

So kom die klank van 'n viool wat gespeel word uit die kas van die instrument sowel as van die lug binne-in en rondom die kas. Die toonhoogte of frekwensie van hierdie klank word bepaal deur die frekwensie van die snaar wat gespeel word (Woods, 1975:24). Hier het geforseerde resonans (klank uit die kas) sowel as simpatieke resonans (klank uit die lug) plaasgevind. Die kas as resoneerder beskik, wanneer dit as vibreerder optree, oor 'n komplekse klankgolf. Die feit dat daar in komplekse klankgolwe meer as een frekwensie teenwoordig is, is grootliks daarvoor verantwoordelik dat die vibreerders as geforseerde resoneerders kan optree (vergelyk Ladefoged, 1962:66; Woods, 1975:26; Jeans, 1947:83,84; Winckel, 1967:38). Die "nuwe" klank wat ontstaan as gevolg van die klink van die vibreerder sowel as die geforseerde resoneerders, wat nou sáám as 'n bron optree, sterf vinnig weg. Die geforseerde resoneerder "demp" as 't ware die klank sodat dit vinnig wegsterf. By voortbrenging van die menslike stem kom daar simpatieke resonans voor aangesien die vibreerder, naamlik die larinks nie direk aan 'n voorwerp raak nie en die gefoneerde klank dus deur lug gelei word. Die moontlikheid bestaan dat die gewaarwording wat as beengeleiding ervaar word wel as gevolg van geforseerde resonans ontstaan. Hiermee word bedoel dat die geleiding tussen die harde verhemelte, neusbeen, sinusse en voorkop (Lessac, 1967:80) dalk in 'n mate as gevolg van geforseerde resonans geskied. Dit is nie aan wetenskaplike toetsing onderworpe

nie en behoort aandag te kry. Dit is nodig om bewus te wees van die bestaan van geforseerde resonans. (Kyk na 7.5 vir oefeninge wat resonans in die menslike stem bevorder.)

### **2.2.2.8.3 Gedempte en ongedempte resoneerders**

Die begrippe “gedempte en ongedempte resoneerders” kan nie van die begrippe “vrye” of “simpatieke” of geforseerde resoneerders geskei word nie en moet teen hierdie agtergrond beskou word. Ladefoged (1962:110) omskryf die begrip “demp” (damping) as die faktor wat ’n klank laat wegsterf. Minifie et al. (1973:33) wys daarop dat dit gebeur as gevolg van die teenkrag wat die molekules tydens vibrasie telkens na die ekwilibrium toe wil trek. Hoe groter/sterker hierdie krag, hoe vinniger word die klank gedemp. Hoe kleiner die krag, hoe langer duur die klank. Hierdie krag staan bekend as “dempkrag” (damping forces).

Woods (1975:28) en Ladefoged (1962:60,61) is van mening dat hoe groter die dempkrag in ’n resoneerder, hoe groter is die omvang (spektrum) van moontlike frekwensies wat die resoneerder kan laat resoneer. Die resoneerder (met ’n groot omvang) reageer vinniger op die vibreerder se vibrasies, ofskoon teen ’n kleiner amplitude. Hoe kleiner die dempkrag, hoe kleiner is die omvang van die resoneerder. Die resoneerder neem langer om op die vibreerder se vibrasies te reageer, maar dit gaan gepaard met groter amplitude en die klank duur langer. Die korrelasie tussen die dempkrag van die resoneerder en die grootheid van potensiële frekwensies staan bekend as die “bandwydte”.

### **2.2.2.8.4 Bandwydte**

Bandwydte is die grafiese voorstelling van die moontlike frekwensies wat deur die resoneerder geresoneer kan word. Dit kan ook “spektrum” genoem word (Hahner et al., 1990:14; Lieberman & Blumstein, 1988:26). Resoneerders met ’n nou bandwydte repondeer op ’n klein omvang van frekwensies. Resoneerders met ’n wye bandwydte repondeer op ’n groot omvang van frekwensies (Ladefoged, 1962:63-66; Kaplan, 1971:22,23).

Hoewel die gedempte resoneerder ’n groot omvang van moontlike frekwensies vir resonans het, sal die resoneerder die sterkste resoneer (dit wil sê met die grootste amplitude en langste tydsduur) as die vibreerder se frekwensie ooreenstem met die natuurlike frekwensie van die resoneerder (vergelyk Ladefoged, 1962; Woods 1975; Kaplan, 1971). Hoe wyer die bandwydte van ’n resoneerder, hoe meer is die resoneerder “toeganklik” vir simpatieke

sowel as geforseerde resonans. Hoe nouer die bandwydte, hoe minder “toeganklik” is die resoneerder vir geforseerde resonans en is gevolglik slegs toeganklik vir simpatieke resonans. ’n Resoneerder wat ’n spesifieke bandwydte het, kan ook bekend staan as ’n filter (Ladefoged, 1962:69). Dit is belangrik dat die begrip van ’n filter deeglik verstaan moet word aangesien die supralaringale organe (dit wil sê die lugweë van die mond, farinks en neus) in die liggaam optree as ’n aanpasbare/verstelbare filter van die klankgolwe wat deur die larinks voortgebring word (Lieberman & Blumstein, 1988:31). Die frekwensies wat vir ’n spesifieke filter, met ’n spesifieke bandwydte “toeganklik” is, word as die vormgewende frekwensies beskou aangesien dit die toonhoogte wat “geklink” sal word sal bepaal. Die supralaringale organe se vermoë om hierdie frekwensies te kan beheer, is een van die belangrikste faktore van stem (Lieberman & Blumstein, 1988:32; Sundberg, 1987:113). Dit beteken dat die supralaringale buis in die menslike liggaam so kan aanpas om al die frekwensies wat deur die larinks gefoneer kan word, te kan resoneer. Daar kan dus gesê word dat die supralaringale buis oor die grootste aanpasbare bandwydte beskik. In hoofstuk 5 word die bou en werking van die supralaringale organe bespreek.

Bogenoemde afdeling (2.2.2) het gehandel oor die eienskappe en kenmerke van klank. Vir hierdie studie is dit nodig om vervolgens aandag te gee aan die eienskappe van die musikale toon.

### 2.2.3 Musikale tone

If the series of sound waves is irregular, we call it noise. If it forms a pattern that repeats itself regularly, it is musical tone...we learn to produce tones first, and then we interrupt the tone with various noises. The tones are called vowels, and the noises consonants (Vennard, 1967:2).

Enige musikale toon (dit wil sê enige stemklank wat ’n vokaalklank insluit) beskik oor ’n herhalende kompressie-rarefaksie golfpatroon. As gevolg hiervan kan die musikale toon, as vibreerder, ’n resoneerder in beweging bring (kyk 2.2.2.8). “Geraas” word deur Woods (1975:39) en Collison (1982:181) beskryf as onmusikale klank of klank wat onwelkom by die ontvanger is. “Geraas” beskik, in teenstelling met die musikale toon, oor ’n willekeurige golfpatroon.

In hierdie studie word daar spesifiek klem gelê op die **projeksie** van die klank en dit val nou saam met die eienskappe van die musikale toon. McKinney (1982:22) en Vennard (1967:2) is dit eens dat die musikale toon aan die hand van vyf eienskappe ontleed kan word, naamlik: toonhoogte, duur, intensiteit, timbre en sonans.

### 2.2.3.1 Toonhoogte

Die eenvoudigste konsep van toonhoogte is dat toonhoogte die uitkenning van hoër en laer note is (Taylor, 1965:3,4).

McKinney (1982:23, 24) Woods (1967:3) Hahner et al. (1990:13) en Vennard (1967:3) lê klem daarop dat toonhoogte ontstaan as gevolg van die frekwensie van 'n klank wat uitgedruk word in “siklusse per sekonde” (sps.) (kyk ook 2.2.2.1). Dit gaan spesifiek oor die hoeveelheid en nie oor die tipe vibrasie nie (Jeans, 1947:22). Hoe groter die hoeveelheid (met ander woorde hoe hoër die frekwensie), hoe hoër die klank. Hoe kleiner die hoeveelheid (met ander woorde hoe laer die frekwensie), hoe laer die klank. Primêr handel dit oor die frekwensie van die klank, gelei deur die lug, wat die oor van die ontvanger laat vibreer. Hierdie vibrasie word dan deur die brein geïnterpreteer as 'n sekere toonhoogte (Vennard, 1967:3). Die klank word, deur die brein, op 'n skaal van hoog na laag geplaas sonder om enige komponente soos timbre of sonans in ag te neem (Ladefoged, 1962:112). Toonhoogte is dus die subjektiewe beleving van frekwensie (Hahner et al., 1990:13).

### 2.2.3.2 Duur

Duur het betrekking op die lengte/tydsduur van 'n musikale toon (McKinney, 1982:22, 23). Duur dui die tydsduur van 'n klank aan. By spraak sal 'n lang vokaal (vaal - a:) langer duur as 'n kort vokaal (val - a).

Hoewel duur 'n eenvoudige begrip is, is dit baie belangrik aangesien die wisseling van klankduur ritme tot gevolg het (Vennard, 1967:3).

### 2.2.3.3 Intensiteit

Hoewel “intensiteit” reeds bespreek is in 2.2.2.6 word dit, ter wille van volledigheid, weer kortliks genoem.

Intensiteit, wat luidheid impliseer, word deur die amplitude van 'n klankgolf bepaal (2.2.2.5). Hierdie amplitude word deur die brein as die “hardheid of sagtheid” van 'n klank geïnterpreteer (Lieberman & Blumstein, 1988:28). Hoe groter die amplitude, hoe harder of luider sal die klank ervaar word. Intensiteit, sowel as luidheid, het dus te doen met die hoorbaarheid van klank (Woods, 1975:35; Vennard, 1967:3).

#### 2.2.3.4 Timbre

Kaplan (1971:270,443) stel timbre gelyk aan die kwaliteit of die spesiale aard van 'n spesifieke klank. 'n Ander benaming vir timbre is "klankkleur", of in Duits "Klangfarbe" (Vennard, 1967:4; Woods, 1975:61). Hierdie kwaliteit word bepaal deur die frekwensie van die klank, die sterkte van die klank en die kompleksiteit van die saamgestelde golf (McKinney, 1982:25). Die samestelling is afhanklik van die tipe resoneerders, die oorspronklike vibreerder en die tipe medium waardeur die klank oorgedra word. 'n Viool en 'n tjello wat dieselfde noot speel, sal verskillend klink aangesien hulle resoneerders en die tipe vibreerders verskil (Bozzoli, 1992:6). Die timbre van 'n stemklank word bepaal deur die vibrasie van die stembande, die grootte en vorm van die lugholtes sowel as die struktuur van die faringale wande. Sundberg (1987:49) beweer dat die werking van die stembandvibrasie 'n invloed op die timbre van die stem het. Lessac (1967:10) voer aan dat die elasticiteit en digtheid van been in die liggaam ook 'n uitwerking op die timbre van die stemklank het. Daarby sluit McKinney (1982:25) aan dat aangesien die klank uit komplekse golwe bestaan, die timbre verander sodra die samestelling van die golf, dit wil sê die botoneverbande verander. Verder beklemtoon McKinney (1982:25), sowel as Sundberg (1987:2) die feit dat die verskil in timbre die oorsaak is dat twee stemme uitmekaar geken kan word selfs al bring hulle dieselfde klank op dieselfde frekwensie en met dieselfde amplitude voort.

Babst (1991:72) gee 'n samevatting van timbre en sê:

Timbre is die kleur van 'n klank (wat bepaal word) deur die relatiewe frekwensies en amplitudes van (die klank se) botone...wanneer die verhouding van die relatiewe frekwensies en botone intensiteit verander word, verander die timbre van die klank ook (hakies:M.M.).

#### 2.2.3.5 Sonans

Hoewel sonans 'n noodsaaklike eienskap van die musikale toon is, word dit nog nie baie algemeen aanvaar nie, en word dit soms deur kenners oor die hoof gesien (McKinney, 1982:25).

At any given instant, sonance is not present, but when we listen to tone over a period of time we hear fluctuations of intensity, timbre, even pitch, and these changes form a pattern to which the term sonance is applied. In other words, if a tone has duration, it has sonance (Vennard, 1967:10).

Sonans, volgens McKinney (1982:25) het nie net te make met die veranderings wat in 'n toon plaasvind solank as wat dit aangehou word nie, maar ook met die geraas wat in die musikale toon voorkom. Verskillende tone, wat deur verskillende bronne voortgebring word, sal veranderings ondergaan. Veral by spraak en die sangstem is sonans hoorbaar aangesien elemente soos infleksie en konsonantvorming die teenwoordigheid van sonans vergroot. Selfs die spierwerking en die hoeveelheid energie wat hiervoor aangewend word, sal die sonans beïnvloed (Estill, 1992: Werkswinkels).

In die algemeen word sonans nie as 'n eienskap van klank beskou nie; nogtans het dit 'n groot invloed op die kwaliteit van klank. Die teenwoordigheid van sonans help om stemme maklik uitmekaar te ken. Verder is die teenwoordigheid van sonans bepalend vir die verskil tussen die "luisterbaarheid" en die "hoorbaarheid" van 'n stem: wanneer goeie sonans teenwoordig is, sal die stem nie net hoorbaar wees nie, maar ook tot 'n aangename luisterproses lei.

### 2.3 SAMEVATTING

Hierdie hoofstuk het begin met die elementêre begrippe van klankfisika (klank as verskynsel: 'n energiebron wat 'n vibreerder aktiveer en sodoende 'n vibrasie in werking stel wat in 'n resoneringsituasie versterk word en dan deur 'n medium - meestal lug - oorgedra word). Daarna is die verskillende kenmerke van klank (ekwilibrium, ossilasie, kompressie en rarefaksie van molekules in die klankgolf, die sine- en komplekse golf) bespreek. Vervolgens is die eienskappe van die klankgolf (siklus, periode, golflengte, frekwensie, amplitude, intensiteit en luidheid, botone, resonans, tipe resoneerders, en bandwydte) behandel. Musikale toon is aan die hand van vyf eienskappe (toonhoogte, duur, intensiteit, timbre en sonans) beskryf.

Aangesien die menslike stem klank is, beskik die menslike stem oor al die eienskappe, funksies en kenmerke van klank. Gevolglik is dit van die uiterste belang dat die leermeester en leerling 'n goeie begrip van klankfisika sal hê.

Enige bron wat klank produseer, moet oor drie elemente beskik: 'n energiebron, 'n vibreerder en resoneerder(s). In die menslike liggaam vervul die asemhalingstelsel die rol van die energiebron, die stembande die rol van die vibreerder of ossileerder en die farinks, mondholte, neusholte, sinusse, tande, harde verhemelte, neusbeen en voorkop die rol van die resoneerder(s) (McKinney, 1982:130,131; Lessac, 1967:10-14). Aangesien stem klank is, is dit belangrik om stemproduksie aan die hand van die eienskappe van

klank te ontleed. Die moontlikheid vir die ontstaan van misverstande is groot wanneer die leermeester vae terminologie gebruik om stem te ontleed. Stem behoort ontleed te word op grond van die begrippe wat in klankfisika voorkom. Voorbeelde van die begrippe is die werking van die vibreerder, óf die lengte van die resoneerder, timbre en sonans. Verwarrende begrippe soos “’n ronde stem” of ’n “skril stem” sal sodoende die nek in geslaan word.

In die volgende drie hoofstukke word die fisiologiese werking van die energiebron, vibreerder en resoneerders van klank in die menslike liggaam ondersoek en omskryf.

# HOOFSTUK 3

## DIE ANATOMIE EN FISILOGIE VAN ASEMHALING AS ENERGIEBRON

### 3.1 INLEIDING

In hoofstuk 2 is beweer dat Rossell (1984:45), McKinney (1982:27,28) en Boone & McFarlane (1988:6) die siening handhaaf dat elke bron wat klank voortbring uit drie komponente bestaan, naamlik: die energiebron, vibreerder en resoneerder. In die produsering van die menslike stem is die asemhalingstelsel die energiebron, die larinks is die vibreerder en die farinks, mondholte, sinusse, tande, harde verhemelte, neusbeen en voorkop is die resoneerder(s) (Lessac, 1967:112).

Om uiteindelik te begryp hoe stemprojeksie plaasvind, is dit belangrik om 'n studie te maak van die anatomie en werking van die stemproduserende organe, sodat verstaan sal word hoe die energiebron, vibreerder en resoneerder(s) van dié klankbron funksioneer en gebruik word. Rossell (1984:28,29) is van mening dat projeksie slegs kan plaasvind indien stem natuurwetmatig voortgebring word.

Om die pad van “natuurwetmatige stemproduksie” in die menslike liggaam te verstaan, word die asemhalingstelsel as die energiebron van dié klank vervolgens ondersoek.

### 3.2 DIE ENERGIEBRON: DIE ASEMHALINGSTELSEL

Om 'n duidelike beeld van die asemhalingstelsel en die werking daarvan te verkry gedurende stemproduksie, is dit noodsaaklik om 'n begrip te hê van die bou van die asemhalingstelsel, en ten eerste dan die beenstruktuur.

Die beenstruktuur van die asemhalingstelsel dien as die raamwerk waarin en waarom hierdie stelsel funksioneer. Die beenstruktuur is by magte om te beweeg, maar kan slegs deur die werking van spiere beweeg. Die ribbes kan byvoorbeeld “uitsit” deurdat

die omliggende spiere verkort of verleng. (kyk 3.2.3.1 en 3.2.3.2 oor inaseming en uitaseming vir die werking van spiere in dié verband.)

### 3.2.1 Die beenstruktuur van die asemhalingsstelsel

Ter inleiding moet die volgende terminologie verklaar word:

Anterior: aan die voorkant

Posterior: aan die agterkant

Lateraal: verder weg van die middellyn (sywaarts)

Mediaal: nader aan die middellyn

Mediaan: op die middellyn

Superior: aan die bokant

Inferior: aan die onderkant

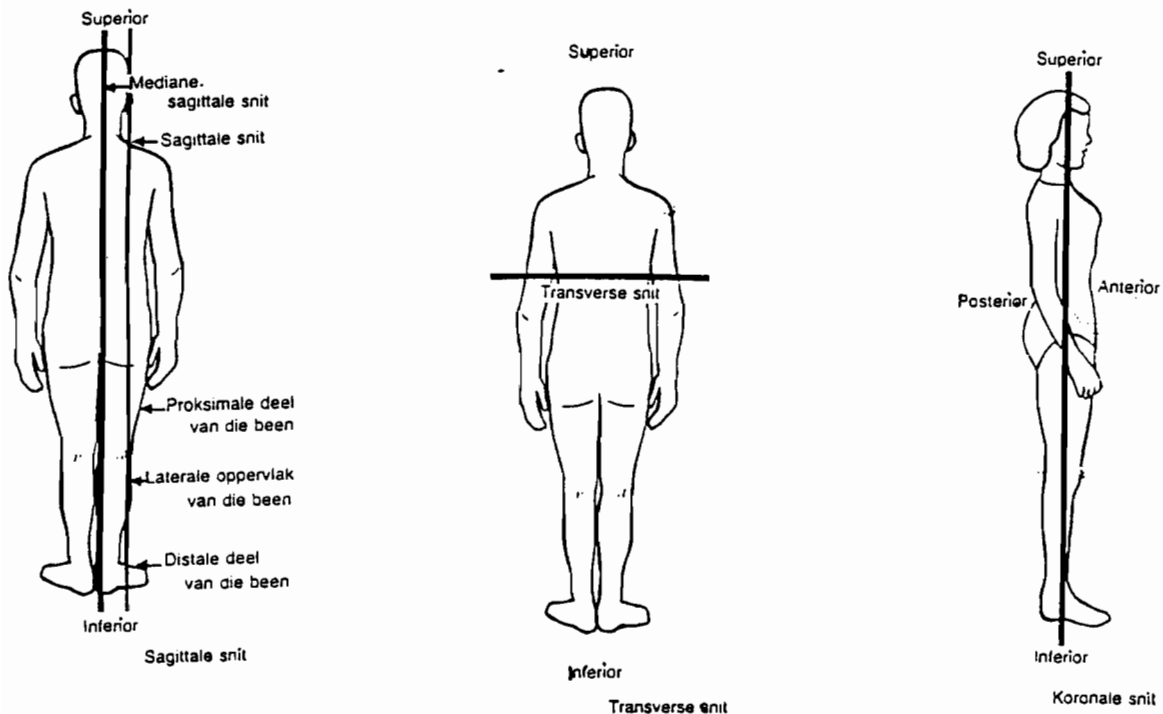
Ekstern: aan die buitekant

Intern: aan die binnekant

(De Jager, 1984:2).

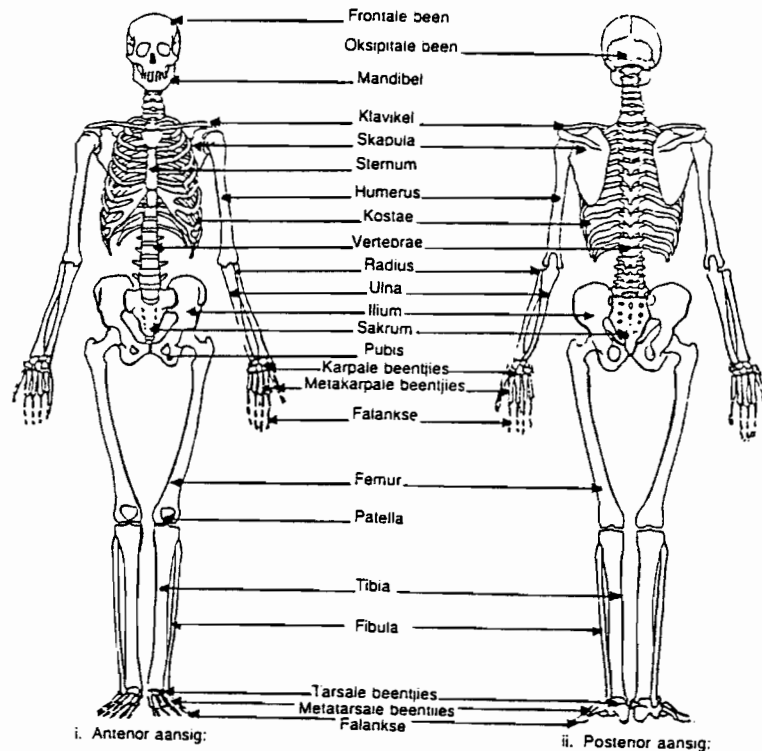
### FIGUUR 7

Terminologie van verskillende liggings wat in die anatomie gebruik word  
(De Jager, 1984:3)



Ter wille van oriëntering ten opsigte van die liggaam word hier 'n skets van die skelet geplaas met die benaming van die verskillende bene.

**FIGUUR 8**  
**Die skelet (De Jager, 1984:45)**



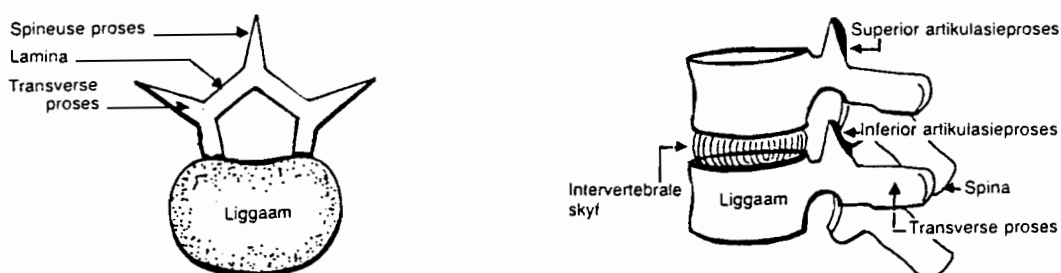
Vervolgens word die bou van die werwelkolom, ribbes, sternum en longe bespreek.

### 3.2.1.1 Die werwelkolom

Die werwelkolom bestaan uit drie-en-dertig werwels (vertebrae). Hierdie werwels word aanmekaar gehou deur ligamente en spiere (De Jager, 1984:25). Gesamentlik vorm dit 'n buigbare kolom met baie bewegingsmoontlikhede. Bewegings wat uitgevoer kan word is fleksie, ekstensie, laterale buigings en rotasie. Elke werwel beskik oor 'n liggaam (of sentrum) wat op die liggaam van die onderste werwel rus (Vennard, 1967:20). Daar moet in gedagte gehou word dat een werwel nie direk op 'n ander werwel rus nie, maar dat daar 'n intervertebrale skyf kraakbeen tussen die werwels voorkom. Tussen

die werwels en die intervertebrale skywe is daar sekondêre kraakbeenagtige gewrigte. Hierdie gewrigte maak, saam met die sinoviale gly-gewrigte, wat tussen die prosesse voorkom, beweging in die werwelkolom moontlik (De Jager, 1984:51). Aan die agterkant van elke werwelliggaam is daar 'n neurale boog waardeur die rugmurg loop (Ryke, 1975:113). Vanuit hierdie neurale boog kom drie uitsteeksels: twee horisontaal, een aan elke kant (genoem die transverse prosesse) en een agter ( die spineuse prosesse). Daar is ook twee artikulasieprosesse bo (genoem superior artikulasieprosesse), en twee artikulasieprosesse onder (inferior artikulasieprosesse). Op hierdie prosesse (uitsteeksels) kom uitgeholde areas voor waar die werwel aan die bokant met die werwel aan die onderkant artikuleer (De Jager, 1984:27). Artikuleer in hierdie sin beteken aanheg.

**FIGUUR 9**  
**Die werwel (De Jager, 1984:26,27)**



Die werwels word in vyf groepe verdeel. Hierdie groepering vind plaas op grond van die grootte, bou en funksie van die werwel (Vennard, 1967:20; Ryke, 1975:113; De Jager, 1984:25):

7 servikale (of nek-) werwels

12 toraksale werwels

5 lumbale werwels

5 vergroeide sakrale werwels

4 vergroeide koksigale werwels

(Minifie et al., 1973:75; Jones, 1970:32).

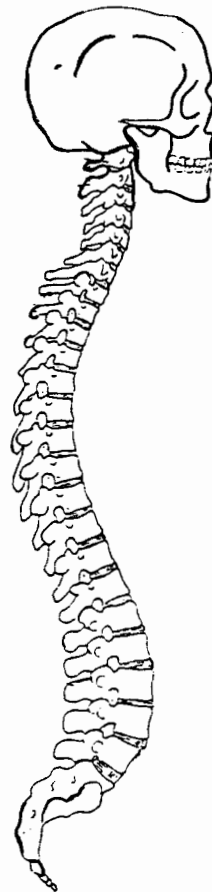
Aan beide kante van die vergroeide sakrale werwel is die bekken vasgeheg. Daar moet in gedagte gehou word dat waar twee bene aan mekaar heg, daar gewoonlik 'n gewrig

voorkom. In hierdie geval is dit die sakro-iliale gewrig wat minimale beweging moontlik maak (De Jager, 1984:58). Die bekken bestaan uit drie bene (ilium, isgium en pubis) wat 'n vaste eenheid vorm (Potgieter, 1984:56). Die sakrum, koksiks, ilium, isgium en pubis staan saam bekend as die pelvis (Vennard, 1967:20). Die pelvis self is nie deel van die asemhalingstelsel nie en word nie hier bespreek nie.

Vanaf die kant beskou, vertoon die werwelkolom S-vormig. Dit bestaan uit twee konkawe kurwes (servikaal en lumbaal) en twee konvekse kurwes (toraksaal en sakraal) (Potgieter, 1984:58; De Jager, 1984:26; Jones, 1970:32).

### FIGUUR 10

Sy-aangesig van die werwelkolom (aangepas uit Kapit, 1977:13)



Die werwelkolom vorm die vertikale as van die liggaam. Aan die werwelkolom kom die ribbes voor wat hoofsaaklik beïnvloed word deur die spierwerking om sodoende die toraksholte te vergroot of te verklein tydens asemhaling.

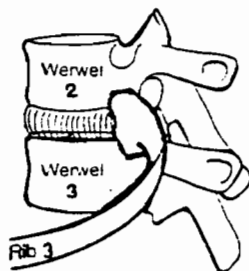
### 3.2.1.2 Die ribbes (kostae)

Die ribbes en sternum vorm saam met die borswerwels (toraksale werwels) die toraksskelet (Ryke, 1975:119). Daar is 12 paar ribbes wat in drie groepe onderverdeel word (De Jager, 1984:31; Jones, 1970:23) naamlik:

Ribpaar 1-7 is ware ribbes wat voor, deur middel van kraakbeen, aan die sternum vasgeheg is, dit wil sê direk met die sternum artikeer. Ribpaar 8-10 is vals ribbes wat nie direk aan die sternum heg nie, maar deur kraakbeen aan die sewende paar ribbes heg. Ribpaar 11 en 12 is swewende ribbes wat slegs agter aan die werwels geheg is (Vennard, 1967:21).

**FIGUUR 11**

**Artikulasie van 'n rib met werwels (De Jager, 1984:32)**



De Jager (1984:31,32) beskryf die ribbes soos volg:

Ribbes is tipiese lang bene en bestaan elk uit 'n kop, nek en skag...Die kop is posterior geleë en artikeer met die werwelliggame en wel soos volg: elke kop artikeer met twee halwe artikulatifasette van twee opeenvolgende werwelliggame... Die nek het 'n tuberkel met 'n faset wat met die transverse proses van die werwel artikeer. Dus artikeer rib 3 byvoorbeeld met die liggaam van werwels 2 en 3 en met die transverse proses van werwel 3. Die skag is plat en anterior artikeer dit deur middel van kostale kraakbeen met die sternum. Die hoek van die rib is die deel waar die rib die mees geboë is. Die inferior grens

van die skag vertoon 'n groef waarin die kostale arterie, vena en senuwee loop. Tussen die ribbes loop die interkostale spiere. Die eerste rib verskil van die res deurdat dit kort is en plat van bo na onder.

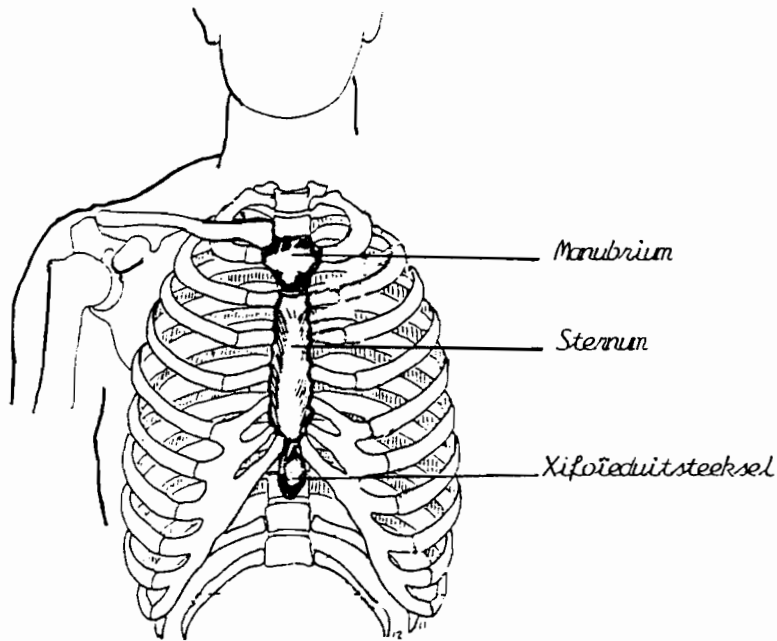
Aangesien ribpaar 1-7 aan die sternum heg en die sternum 'n groot deel van die frontale aangesig van die torakswand vorm, word die sternum vervolgens bespreek.

### 3.2.1.3 Die sternum

Die eerste sewe ribbes is voor aan die sternum of borsbeen geheg (Hixon, 1973:75; Kaplan, 1971:163). Waar die ribbes aan die sternum heg, kom sinoviale gewriggies voor (De Jager, 1984:53) wat 'n mate van beweging moontlik maak. "Die sternum voltooi anterior die torakswand in die midlyn" (De Jager, 1984:32). Dit is opgebou uit sewe sternebras (segmente). Hierdie sternebras word weer saam gegroepeer in drie afsonderlike groepe (Ryke, 1975:119; Jones, 1970:25). Tussen hierdie drie afsonderlike groepe kom daar sekondêre kraakbeenagtige gewigte voor (De Jager, 1984:53). Die eerste sternebra, of segment, staan bekend as die manubrium. Die klavikel sowel as die eerste paar ribbes word deur middel van kostale kraakbeen aan die manubrium geheg. Die tweede tot vyfde sternebras lyk min of meer eenders en vorm saam met die baie kleiner sesde en sewende sternebra die liggaam. Waar die liggaam en die manubrium artikuleer, heg die tweede paar ribbes deur middel van kostale kraakbeen. Hierdie aanhegting van die liggaam en die manubrium (die sekondêre kraakbeenagtige gewrig) is baie belangrik tydens asemhaling aangesien dit die liggaam toelaat om vorentoe of agtertoe te beweeg terwyl die manubrium gefikseerd bly (Jones, 1970:25). Ribbepare 3,4,5 en 6 artikuleer ook met die liggaam van die sternum. (Artikuleer in hierdie verband beteken aanheg.) Die sewende sternebra dra aan sy vrye end 'n kraakbeenagtige plaat, wat bekend staan as die xifoïeduitsteeksel (Jones, 1970:25). Waar hierdie xifoïed by die liggaam (van die sternum) aansluit, artikuleer die sewende paar ribbes met die liggaam (van die sternum) (Ryke, 1975:119, De Jager, 1984:33).

Die werwelkolom, ribbes en sternum vorm saam met die skouergordel (wat bo-aan die sternum geheg is) die raamwerk waarin en waarom die asemhalingsproses plaasvind (Hixon, 1973:75). Die U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:4) stel dit onomwonde dat die eerste stap na die voortbring van stem in die menslike liggaam is om die longe met lug te vul. Ten tweede moet hierdie lug uitgestoot word om genoegsaam krag te gee ter wille van die produsering van klank (Kaplan, 1971:191). Die energiebron kan dus nie ten volle verstaan word alvorens daar nie kortliks na die bou en funksies van die longe gekyk word nie.

**FIGUUR 12**  
**Die sternum (aangepas uit Kapit, 1977:14)**



### 3.2.2 Die Longe

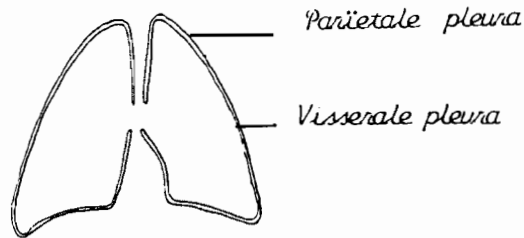
Dit is nodig om kortliks die pad wat lug in die menslike liggaam volg te noem: anterior neusopening, neusholte, posterior neusopening, nasofarinks, orofarinks, laringofarinks, tragea, hoofbrongi, sekondêre brongi, tersiêre brongi, alveoli (De Jager, 1984:132; Jones, 1970:2-23). Die hoofbrongus dring die longe binne, die sekondêre brongi, tersiêre brongi en alveoli kom dus in die longe voor (Hixon, 1973:77; Kaplan, 1971:157).

Die longe lê in die toraksskelet, gevorm deur die werwelkolom, ribbes, sternum en skouergordel; inferior word dit begrens deur die diafragma (De Jager, 1984:139; Kaplan, 1971:158). Die holte waarin die longe lê, is uitgevoer met 'n membraan genoem die pleura (De Jager, 1984:139). Die pleura bestaan uit twee dele wat in mekaar gevou is, naamlik die pariëtale pleura wat die torakswand uitvoer, en die visserale pleura wat die longe omhul (U.C.L.A. Phonetics laboratory, 1990:10; Ryke 1975:200).

## FIGUUR 13

### Skematiese voorstelling van pleura

(aangepas uit U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:10)

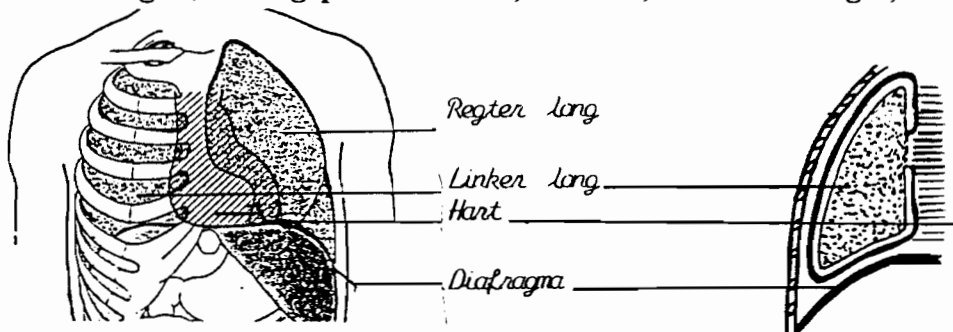


#### 3.2.2.1 Bou van die longe

Die longe is 'n paar, nie-identiese, driehoekige organe. Anterior, lateraal sowel as posterior grens die longe aan die ribbes. Mediaal grens dit aan die hart. Hierdie gebied waarin die hart lê, staan bekend as die mediastinum (Miller, 1986:268). Die diafragma dien as basis waarop die longe rus (McKinney, 1982:49). Die longe het 'n apeks wat tot by die nekwerwels strek. As gevolg van die ligging van die hart is die linkerlong kleiner as die regterlong (Jones, 1970:31), daarom verskil die strukture wat die longe binnedring. Die strukture (hoofbrongi) dring die long binne by die hilum wat in die mediastinale oppervlak van die long lê. Die regterlong word in drie lobbe verdeel terwyl die linkerlong in twee lobbe verdeel word. Elke lob beskik oor 'n sekondêre brongus wat die lob binnedring en daar vertak. Elke lob word in 'n aantal segmente verdeel. Die regterlong beskik in totaal oor tien segmente terwyl die linkerlong oor nege beskik. In elke segment kom 'n vertakking van die sekondêre brongus voor. Dit staan bekend as die tersiêre brongi (De Jager, 1984:140, 141; Miller, 1986:269).

## FIGUUR 14

Die longe (a: Aangepas uit Hixon, 1973:74; b: uit De Jager, 1984:139)



Die eerste funksie en doel van die asemhalingstelsel is om suurstof aan die liggaam te verskaf en om koolstofdiksied uit die liggaam te verwyder (Hixon, 1973:74). Tydens hierdie proses vind daar inaseming en uitaseming plaas. Tydens die produksie van stem, hetsy vir spraak of sang, word die uitasemingsproses verleng (Boone & McFarlane,

1988:16). Hierdie in- en uitaseming vind plaas as gevolg van gaswisseling tussen die liggaam of die longe en die omgewing buite die liggaam (Kaplan, 1971:155; McKinney, 1982:49).

The movement of the thoracic framework changes the dimensions of the thoracic cavity and permits the exchange of air in breathing. The lungs expand primarily because the thorax expands. In a closed space the pressure is inversely proportional to the volume, other things being equal. As the thoracic pressure decreases with its expanding volume, the lungs expand into the partially evacuated thorax, and the intrapulmonic pressure decreases. Atmospheric air is then drawn into the lung passages through a gradient of pressure. The lungs operate with the changing pressures of the thorax. This is the physical theory of respiration. Actually the lungs do to a certain degree, influence their operation through a stretch-reflex feedback system connected with the control centres of breathing (Kaplan, 1971:161).

Uit bogenoemde aanhaling is dit duidelik dat die toraksskelet 'n groot rol speel tydens asemhaling. Die been op sigself beskik nie oor die vermoë om te beweeg nie, maar beweeg as gevolg van die gewigte tussen die bene deur middel van die spiere wat aan die been geheg is. Die verkorting of verlenging van die spiere wat aan die beenskelet van die toraks heg, beskik dus oor die vermoë om die toraksholte te vergroot of te verklein. Om 'n duidelike idee te verkry van die werking van die energiebron tydens die produksie van stem, moet daar, alvorens die werking bestudeer word, gelet word op die bou en funksie van die spiere betrokke by asemhaling.

### **3.2.3 Die bou en funksie van die spiere betrokke by asemhaling**

Die funksie van die spiere in die liggaam is om beweging te laat geskied. Alle spiere beskik oor die eienskap om te verkort en daarna weer te ontspan (De Jager, 1984:66). Vennard (1967:29) lê klem op die feit dat geen spier alleen werk nie, maar dat daar te alle tye interaksie tussen die spiere plaasvind. Die spierpare werk teenstellend, dit wil sê wanneer die interne interkostale spiere verkort en saamtrek tydens uitaseming, sal die eksterne interkostale spiere ontspan of weer tot hul oorspronklike posisie verleng en andersom. Spiere reageer op impulse van een of ander aard. Daar word tussen drie soorte spiere onderskei, naamlik die gladde spierweefsel soos dié in die asemhalingstelsel, dwars gestreepte skeletspiere en die hartspier wat eiesoortig is (De Jager, 1984:66,67).

Spiere wat hier bespreek word, is betrokke by die asemhalingstelsel as energiebron. Dié spiere funksioneer dus wanneer stem geproduseer word, maar nie noodwendig in die geval alleen nie.

### 3.2.3.1 Die inasemingspiere

Die diafragma en eksterne interkostale spiere is te alle tye betrokke by inaseming terwyl die ander spiere slegs betrokke is tydens geforseerde inaseming - dit wil sê alle inaseming waartydens die liggaam nie in 'n rusposisie is nie (Hixon, 1973:86). Die spiere betrokke by inaseming is die diafragma, eksterne interkostale-spiere, pectoralis major-spier, pectoralis minor-spier, scalene, sternocleidomastoïdeus-spier, subklavian-spier, serratus anterior-spier, serratus posterior-superior, levatores costarum en die latissimus dorsi-spier (Hixon, 1973:86-88; Perkins & Kent, 1986:25-31).

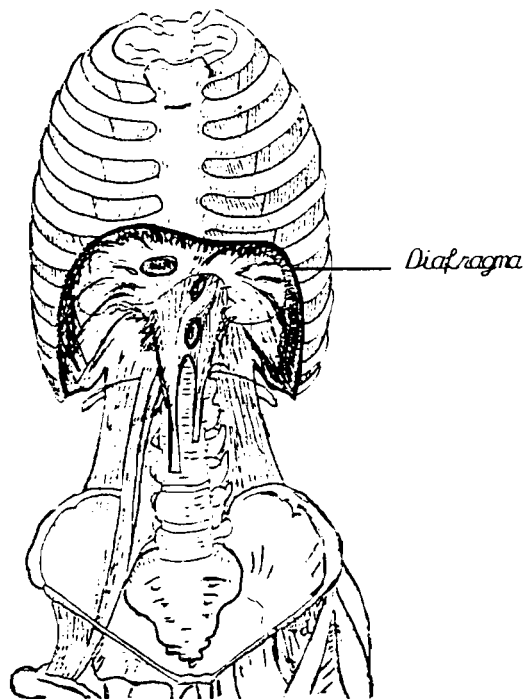
#### 3.2.3.1.1 Die diafragma

Die diafragma is 'n spierplaat wat die toraksholte en die abdominale holte van mekaar skei (De Jager, 1984:79; Hixon, 1973:85). Die diafragma se oorsprong is anterior vanaf die xifoïeduitsteeksel, aan die laer kante en binne die oppervlakte van ribpare 7-12 en posterior van die eerste 3 of 4 lumbale werwelliggame (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55). Die dele wat vanaf die lumbale werwelliggame hul oorsprong het, lyk soos twee bene en staan bekend as die linker- en regterkrus (De Jager, 1984:79). Die spierweefsels loop na 'n sentrale sening op die middellyn. Dit is 'n fibreuse sening en staan bekend as die "aponeurosis" of seningvlies van die diafragma (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55; Hixon, 1973:85). Die strukture wat vanaf die toraks na die abdomen gaan, loop deur die diafragma: aorta-opening, esofagus-opening en die inferior vena cava-opening (De Jager, 1984:79; Miller, 1986:265).

Tydens die rusposisie is die diafragma hoog gekoepel (Vennard, 1967:24). Wanneer die diafragma saamtrek, word die sentrale sening afwaarts en vorentoe getrek. Hierdie aksie vergroot die toraksholte vertikaal (Perkins & Kent, 1986:25) en die diafragma neig na 'n reguit lyn. In 'n mindere mate word die ribbes ook deur die saamtrek van die diafragma beïnvloed (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55). Hierdie invloed op die ribbes is as gevolg van die feit dat die diafragma aan ribpare 7-12 heg (hierdie aanhegting is reeds voorheen genoem). Die diafragma word as die belangrikste spier vir die inasemingsaksie beskou (Jones, 1984:61; Boone & McFarlane, 1988:21; McKinney, 1982:49).

Die tweede belangrikste spiergroep tydens die inasemingsproses is die eksterne interkostale-spiere (Boone & McFarlane, 1984:21; Perkins & Kent, 1986:26).

**FIGUUR 15**  
**Die diafragma (aangepas uit Kapit, 1977:29)**



### **3.2.3.1.2 Die eksterne interkostale-spiere**

Tussen die ribbes kom daar drie spierlae voor, naamlik die eksterne interkostale-spiere, die interne interkostale-spiere en die transversus thoracis-spiere. Die eksterne interkostale-spiere kom aan die “buitekant” van die ribbes voor en is elf relatief dun lagies spierweefsel wat die ruimtes tussen die ribbes vul (Hixon, 1973:85). Hierdie spiere loop van rib tot rib en die spierveselrigting is skuins afwaarts as dit van voor beskou word (De Jager, 1984:76; Vennard, 1967:21).

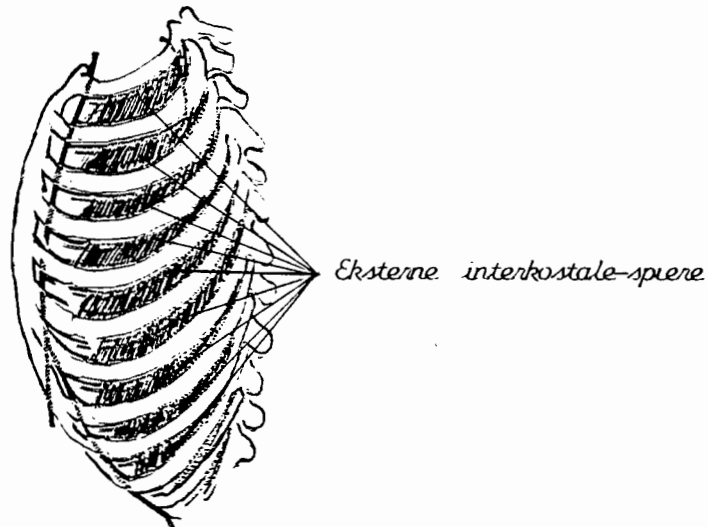
Die eksterne interkostale-spiere beskik oor 'n paar funksies. Hulle versterk die toraks-wande sodat onder andere die pleura en longe nie uitbult nie. Hulle oefen 'n teenkrag uit tydens uitaseming. Hulle is as gevolg van hul spierveselrigting en aanhegting aan die ribbes by magte om die ribbes te laat “uitsit” tydens inaseming (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55; Perkins & Kent, 1986:26). Hierdie invloed op die ribbes is as gevolg van die feit dat die eksterne interkostale-spiere tydens inaseming verkort (McKinney, 1982:50). Hixon (1973:85) stel dit soos volg:

When the external intercostals shorten during contraction, each elevates the rib below, thus increasing the anteroposterior and transverse dimensions of the

thorax. Also, they tense the tissue-filled rib interspaces, preventing them from being sucked inward during inspiration.

**FIGUUR 16**

**Die eksterne interkostale spiere (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:65)**



Naas die eksterne interkostale-spiere is daar ander spiere wat ook 'n rol speel tydens die inasemingsproses. Een van hierdie spiergroepe is die pectoralis major-spierpaar.

### **3.2.3.1.3 Die pectoralis major-spierpaar**

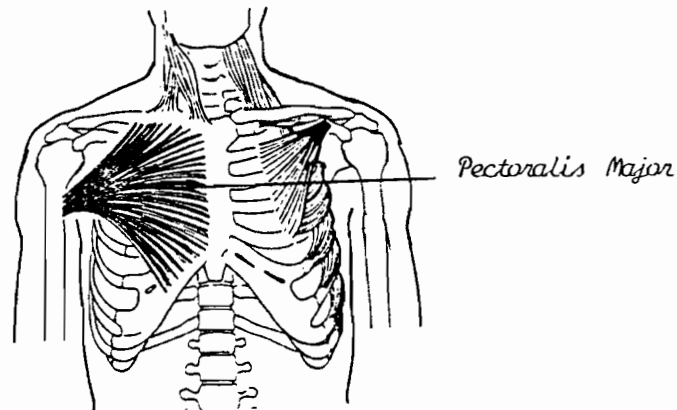
Die pectoralis major-spier is 'n groot waaivormige spier geleë op die anterior deel van die toraks (Hixon, 1973:87,88). Die spier het sy oorsprong op die humerus (die bo-armbeen) en spreid dan soos 'n waaier uit oor die toraks. (Hixon, 1973:87,88; Perkins & Kent, 1986:29). Anterior heg dit vas aan die middeldeel van die klavikel, aan die sternum en ribpare 1-6 of 7 (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55; De Jager, 1984:73).

Ten eerste is die funksie van die pectoralis major-spier die adduksie van die arm en die fleksie van die skouergewrig. De Jager (1984:73) noem nie eens die betrokkenheid by inaseming nie, terwyl U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:55) dit noem as 'n aanvullende spier-aksie tydens inaseming. Hixon (1973:88) sowel as Perkins & Kent (1986:29) wys daarop dat dit 'n invloed op inaseming het wanneer die bo-arm nie

beweeg nie. In hierdie geval veroorsaak die verkorting van die pectoralis major-spier die lig van die sternum sowel as die ribbes, daarom het dit 'n invloed op die vergroting van die toraksholte wat weer 'n rol speel tydens inaseming (Boone & McFarlane, 1988:21; Gray & Wise, 1959:146).

#### FIGUUR 17

Die pectoralis major-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86)



Die pectoralis minor-spier is net onder die pectoralis major-spier geleë en is ook betrokke by die inasemingsproses (Perkins & Kent, 1986:29).

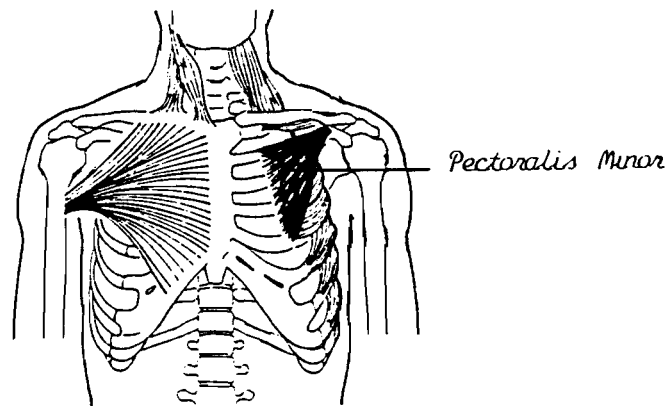
#### 3.2.3.1.4 Die pectoralis minor-spierpaar

Soos reeds gesê is die pectoralis minor onder die pectoralis major geleë. Dit is 'n relatief groot, dun spier wat aan die voorste oppervlak van die korakoïede proses van die skapula ontstaan en uitsprei na die voorste buitenste kante van ribpaar 2-5 waar dit heg (Hixon, 1973:88; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55).

Die hoof funksie van die pectoralis minor is om die skouer te laat sak (Miller, 1986:273). Hierdie spier is nie van primêre belang vir inaseming nie, maar lig ribpaar 2-5 tydens inaseming indien die skapula geanker is (Vennard, 1967:26). Wanneer hierdie funksie uitgevoer word, is dit in samewerking met die pectoralis major en dit het dus 'n invloed op inaseming (Boone & McFarlane, 1988:21; Gray & Wise, 1959:148).

## FIGUUR 18

Die pectoralis minor-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86.)



'n Volgende spiergroep wat bydra tot inaseming is die scalene-spiergroep. Hierdie spiere word nie in 'n spesifieke volgorde bespreek nie. Daar kan benewens die diafragma en die eksterne interkostale-spiere nie onderskei word tussen spiere wat 'n groter of kleiner bydrae tot inaseming lewer nie.

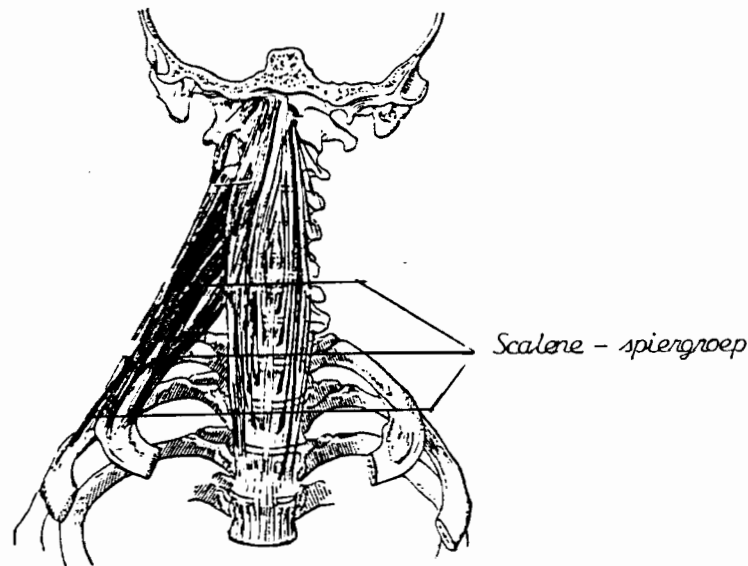
### 3.2.3.1.5 Die scalene-spiergroep

Die scalene-spiergroep bestaan uit drie spiere wat aan die kant van die nek voorkom (Vennard, 1967:23). Hulle staan afsonderlik bekend as die scalene anterior-spier, die scalene medius-spier en die scalene posterior-spier (Hixon, 1973:86). Die scalene anterior-spier het sy oorsprong in die derde tot sesde servikale werwels en word bo aan die binnekant van die eerste ribpaar vasgeheg. Die scalene medius-spier ontstaan vanuit die sesde servikale werwel en heg aan die eerste ribpaar net agter die scalene anterior. Die scalene posterior-spier ontstaan vanuit die onderste twee of drie servikale werwels en is agter die scalene medius geleë. Die scalene posterior heg aan die buitekant van die tweede ribpaar (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55; Hixon, 1973:87; Gray & Wise, 1959:151).

Tydens verkorting en sametrekking lig die scalene spiergroep die eerste twee ribpare en staan s6 die eksterne interkostale-spiere by tydens inaseming (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:55; Gray & Wise, 1959:151). Perkins & Kent (1986:28) wys daarop dat hierdie spiere help om die kop te balanseer, maar dat dit, wanneer die kop in posisie geanker is, ook 'n stabiliserende effek op die boonste gedeelte van die torso het.

## FIGUUR 19

Die scalene-spiergroep (aangepas uit Gray & Wise, 1959:151)



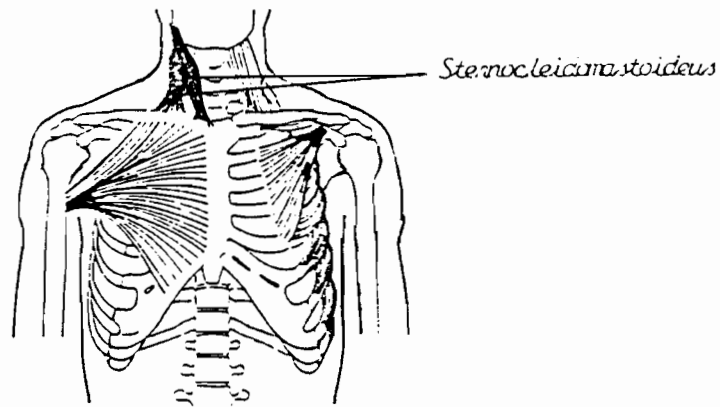
### 3.2.3.1.6 Die sternocleidomastoïdeus-spierspaar

Die sternocleidomastoïdeus-spier is 'n relatief groot spier aan die kant van die nek. Die spier het sy oorsprong in die beenagtige skelet agter die ore en verdeel dan in twee: die een deel heg aan die bokant van die klavikel en die tweede deel heg aan die bokant van die sternum (Vennard, 1967:26; Hixon, 1973:86).

Hierdie ligging maak dit vir die spier moontlik om tydens verkorting, wanneer die kop stilgehou word, die sternum te lig en sodoende by te dra tot inaseming (Hixon, 1973:86; Perkins & Kent, 1986:28). Let daarop dat die spier nie die skouers lig nie, maar 'n hoë, oop borskas tot gevolg het wat inaseming vergemaklik. Die U.C.L.A. Phonetics Laboratory gee nie die spier aan as deel van die inasemingsspiere nie. Boone & McFarlane (1988:21) noem dit wel as een van die nekspiere wat betrokke is by inaseming. Hieroor kan gespekuleer word. Aangesien die spier slegs te doen het met die "oplig" van die sternum en nie met die oplig van die ribbes self nie kan die spier as minder belangrik beskou word. Tog is dit nodig om die spier te bespreek aangesien dit vir asemhaling belangrik is dat die "bors"/sternum nooit gesak mag wees nie. Vennard (1967:27), asook Gray & Wise (1959:148) waarsku dat, wanneer die spier te sigbaar sou wees, dit 'n aanduiding is dat die persoon te "hoog" asemhaal (skouerasemhaling); dit wil sê slegs die bodeel van die borskas word benut vir asemhaling.

FIGUUR 20

Die sternocleidomastoïdeus-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86.)



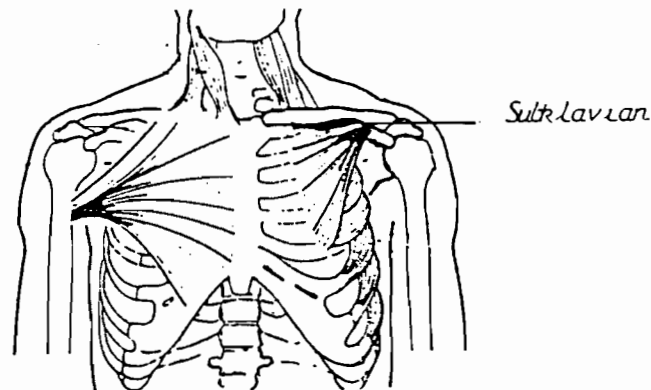
### 3.2.3.1.7 Die subklavian-spierpaar

Die subklavian-spier is 'n klein spiertjie wat sy oorsprong het aan die onderkant van die klavikel. Hieruit loop die spier na die middellyn waar dit aan die eerste ribpaar heg (Perkins & Kent, 1986:28).

Met die verkorting van die subklavian-spier word die eerste ribpaar gelig en as gevolg hiervan word die toraksholte tydens inaseming vergroot (Hixon, 1973:87; Gray & Wise, 1959:150).

FIGUUR 21

Die subklavian-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86)



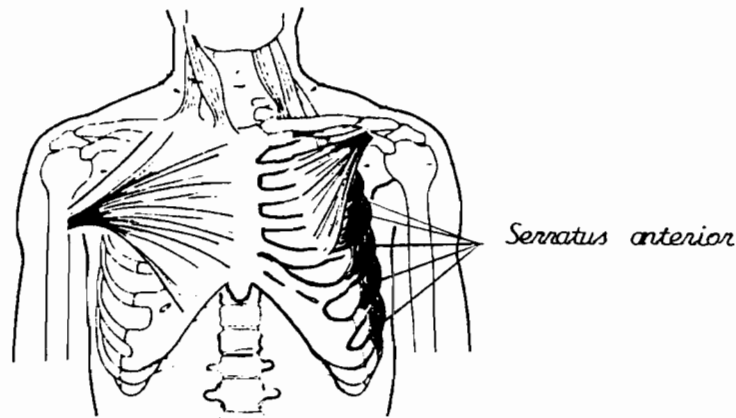
### 3.2.3.1.8 Die serratus anterior-spierpaar

Die serratus anterior-spier is 'n groot dun spier wat sy oorsprong het vanuit die voorste oppervlak van die skapula. Vanuit die skapula spreid die spier om die kante van die toraksskelet na vore waar dit verdeel in kleiner spiere. Hierdie vertakte spiere heg aan die buitenste oppervlak van die eerste 8 of 9 ribpare.

Wanneer die skapula geanker is, laat die verkorting van die serratus anterior-spier die eerste 8 of 9 ribpare lig (Hixon, 1973:87; Vennard, 1967:26). Die lig van hierdie ribbes het die vergroting van die toraksholte tydens inaseming tot gevolg.

#### FIGUUR 22

Die serratus anterior-spier (aangepas uit Hixon, 1973:86)



### 3.2.3.1.9 Die serratus posterior superior-spierpaar

Die serratus posterior superior-spier verskyn aan die agterste deel van die toraks (Vennard, 1967:24). Dit is 'n baie dun, plat spier wat sy oorsprong het vanuit die sewende servikale werwel asook vanaf die eerste drie of vier torakswerwels. Die spierweefsel van die serratus posterior superior loop skuins afwaarts oor die agterkant van die toraks en heg aan ribpare 2-5 (Perkins & Kent, 1986:27). Die funksie van die serratus posterior superior-spier is om die ribpare 2-5 te lig tydens inaseming (Hixon, 1973:88; Boone & McFarlane, 1988:21; Gray & Wise, 1959:150).

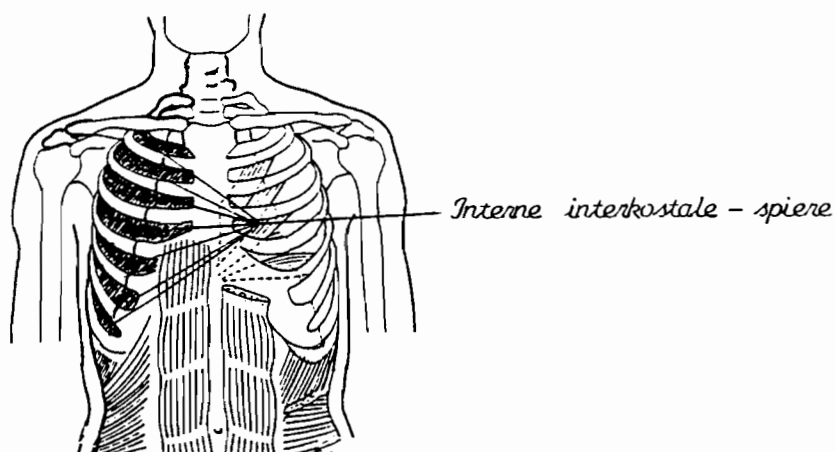
### 3.2.3.2.1 Die interne interkostale-spiergroep

Die interne interkostale-spiere kom voor tussen die ribbes en net onder die eksterne interkostale-spiere. Hierdie spiergroep bestaan uit elf dun spiertjies waarvan die spierweefsel oorhoeks met die spierweefsel van die eksterne interkostale spiere loop. Die spierweefsel loop dus op en vorentoe diagonaal vanaf die boonste deel van die een rib na die onderste deel (subkostale groef) van die rib aan die bokant van die vorige rib. Die interne interkostale-spiere kom tot teenaan die sternum voor, maar vul nie die totale interkostale ruimtes aan die agterkant van die toraksholte nie. Saam met die eksterne interkostale-spiere versterk die interne interkostale-spiere die torakswande (Hixon, 1973:92; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

Die interne interkostale-spiere is die belangrikste spiergroep tydens aktiewe uitaseming en is daarom een van die belangrikste spiergroepe tydens stemproduksie. As gevolg van dié spiergroep se weefselrigting beskik die spiere oor die vermoë om die ribbes afwaarts te trek tydens verkorting om sodoende die toraksholte te verklein (Perkins & Kent, 1986:30). Tydens hierdie aksie werk die interne interkostale-spiere saam met die abdominale-spiere. Die spiere kan beskou word as 'n groep wat aan 'n kettingreaksie deelneem om die ribbes aan die pelvis te heg (Hixon, 1973:92; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

**FIGUUR 26**

**Die interne interkostale-spiere (aangepas vanaf Hixon, 1973:91)**



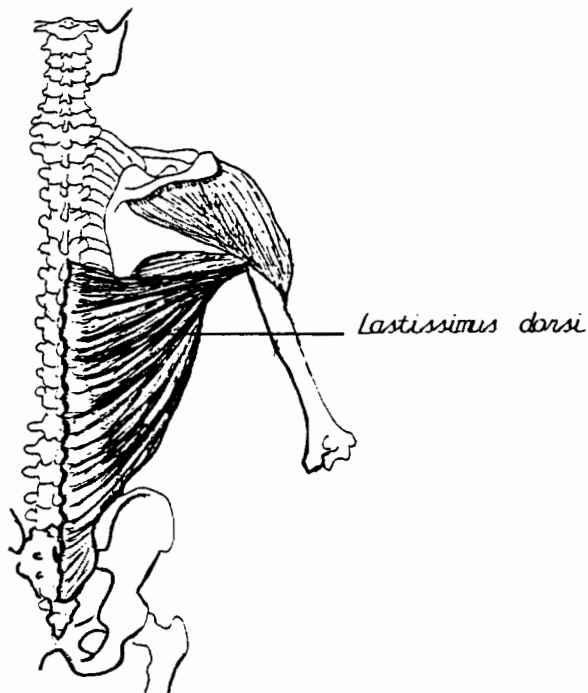
Wanneer die levatores costarum saamtrek en verkort, word die ribbes waaraan hulle heg, gelig (Hixon, 1973:88; Gray & Wise, 1959:150). Die spiertjies speel dus 'n rol om die toraksholte te vergroot tydens inaseming (Boone & McFarlane, 1988:21; Perkins & Kent, 1986:27).

### 3.2.3.1.11 Die lastissimus dorsi-spierpaar

Die lastissimus dorsi is 'n groot spier aan die agterkant van die liggaam (Vennard, 1967:26). Die spier ontstaan vanuit die humerus en spreid dan onder toe uit oor die laer deel van die toraks (Perkins & Kent, 1986:27). Hierdie spier heg op 'n baie ingewikkelde wyse aan die laer deel van die toraks en onderste ribbes. Dit heg aan die laaste ses torakswervels, al die lumbale en sakrale wervels asook aan die posterior oppervlaktes van die laaste drie of vier ribpare. Wanneer die humerus in 'n gefikseerde posisie is, sal die verkorting van die lastissimus dorsi die onderste ribbes oplig en die spier sodoende betrokke wees by inaseming (Hixon, 1973:88; Miller, 1986:274).

FIGUUR 25

Die lastissimus dorsi-spier (aangepas uit Kapit, 1977:33)



Soos reeds in 3.2.2.1 genoem kan die toraksholte slegs gemanipuleer word deur spierwerking. Samevattend word bogenoemde spiere se werking tydens inaseming, dus tydens die vergroting van die toraksholte, genoem:

- **diafragma:** trek saam en verplat,
- **eksterne interkostale-spiere:** verkort en laat ribbes as gevolg hiervan “uitsit”,
- **pectoralis major-spier:** verkort, lig sternum en ribbes,
- **pectoralis minor-spier:** verkort, ondersteun werking van pectoralis major en lig ribpaar 2-5,
- **scalene-spiergroep:** verkort, lig ribpaar 1 en 2,
- **sternocleidomastoïdeus-spier:** verkort, lig sternum en veroorsaak as gevolg hiervan 'n hoë oop borskas,
- **subklavian-spier:** verkort, lig eerste ribpaar,
- **serratus anterior:** verkort, lig ribpaar 1-8/9,
- **serratus posterior superior:** verkort, lig ribpaar 2-5,
- **levator costarum:** verkort, lig ribpaar 1-11,
- **lastissimus dorsi:** verkort, lig ribpaar 4-10.

### 3.2.3.2 Die uitasemingspiere

Die aksie van die inasemingspiere hou nie meteens op na inaseming nie, maar behou steeds hul verkorte toestand tot die uitasemingsproses begin en dan gaan die spiere betrokke by inaseming geleidelik oor in hul passiewe staat. Uitaseming kan slegs as 'n passiewe aksie beskou word wanneer die inasemingspiere glad nie meer betrokke is nie. Hoewel die meeste uitasemingsprosesse passief is, is daar vele aktiewe uitasemingsprosesse waar spierkrag gebruik word om die volume van die toraksholte en longe te verminder (Hixon, 1973:90). 'n Baie belangrike vorm van aktiewe uitaseming vind plaas as stem geproduseer word. (Perkins & Kent, 1986:51). Die vibreerder kan slegs funksioneer indien asem die energie is; en die asemhalingstelsel tree as energiebron op wanneer uitaseming aktief geskied. Spiere wat betrokke is by die aktiewe uitasemingsproses is die interne interkostale-spiere, die obliquus abdominus internus-spier, die obliquus abdominus externus-spier, die rectus abdominus-spier, die subkostale-spiere, die transversale thoracis-spier, die serratus posterior inferior-spier, die quadratus lumborum-spier, die lastissimus dorsi-spier en die transversus abdominus-spier. Genoemde spiere is almal betrokke by die aktiewe verkleining van die toraksholte en elkeen beskik oor een of meer van die volgende meganiese funksies; dit laat die ribbes en/of sternum sak om sodoende die omvang van die toraksholte te verklein, dit verhoog die abdominale druk en dwing die diafragma opwaarts. Sodoende word die vertikale grootte van die toraksholte verklein (Hixon, 1973:91; Perkins & Kent, 1986:30-33).

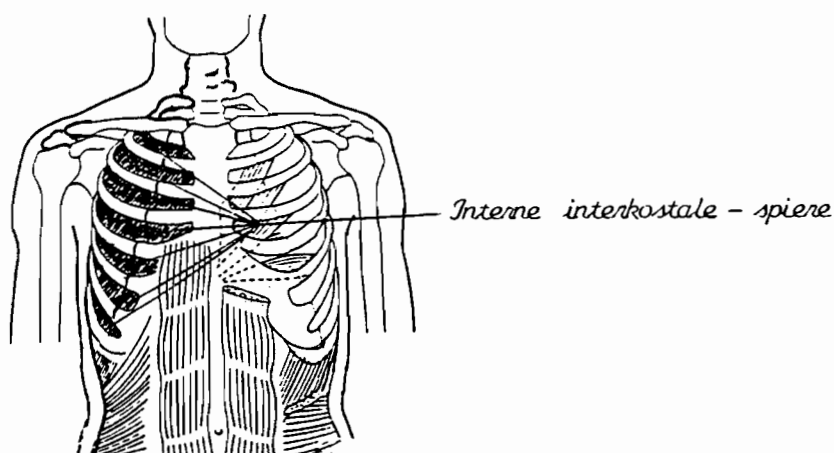
### 3.2.3.2.1 Die interne interkostale-spiergroep

Die interne interkostale-spiere kom voor tussen die ribbes en net onder die eksterne interkostale-spiere. Hierdie spiergroep bestaan uit elf dun spiertjies waarvan die spierweefsel oorhoeks met die spierweefsel van die eksterne interkostale spiere loop. Die spierweefsel loop dus op en vorentoe diagonaal vanaf die boonste deel van die een rib na die onderste deel (subkostale groef) van die rib aan die bokant van die vorige rib. Die interne interkostale-spiere kom tot teenaan die sternum voor, maar vul nie die totale interkostale ruimtes aan die agterkant van die toraksholte nie. Saam met die eksterne interkostale-spiere versterk die interne interkostale-spiere die torakswande (Hixon, 1973:92; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

Die interne interkostale-spiere is die belangrikste spiergroep tydens aktiewe uitaseming en is daarom een van die belangrikste spiergroepe tydens stemproduksie. As gevolg van dié spiergroep se weefselrigting beskik die spiere oor die vermoë om die ribbes afwaarts te trek tydens verkorting om sodoende die toraksholte te verklein (Perkins & Kent, 1986:30). Tydens hierdie aksie werk die interne interkostale-spiere saam met die abdominale-spiere. Die spiere kan beskou word as 'n groep wat aan 'n kettingreaksie deelneem om die ribbes aan die pelvis te heg (Hixon, 1973:92; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

**FIGUUR 26**

**Die interne interkostale-spiere (aangepas vanaf Hixon, 1973:91)**



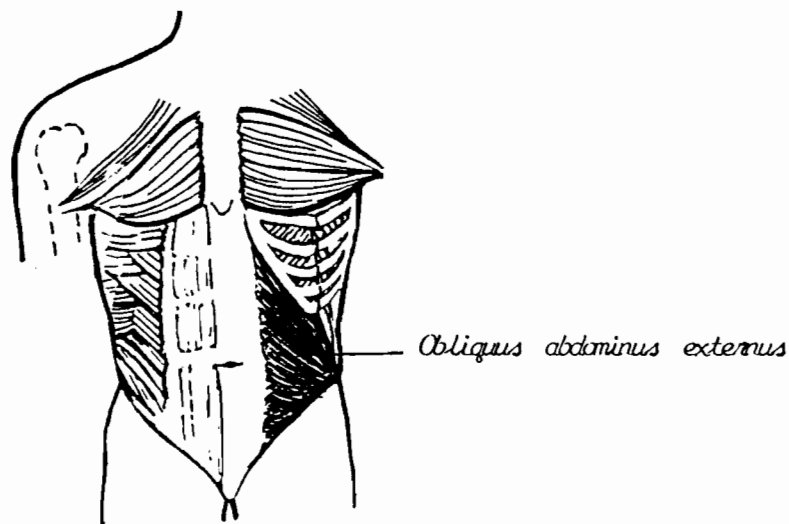
### 3.2.3.2.2 Die obliquus abdominus internus-spierpaar

Die obliquus abdominus internus-spier is een van die spiere van die abdomen. Dié spier kom aan die sye en voorkante van die abdomen voor. Dit is 'n groot, plat spier met 'n skuins opwaartse spierweefselrigting. Die obliquus abdominus internus is net onder die obliquus abdominus eksternus geleë en ontstaan vanuit die boonste deel van die koksigale been en die lumbodorsale fascia, spreid dan opwaarts uit en heg aan die abdominale aponeurosis en die kraakbeen van die onderste drie of vier ribbes (De Jager, 1984:78; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56; Hixon, 1973:94).

Tydens die uitasemingsproses help die obliquus abdominus internus met die lig van die diafragma om sodoende die vertikale toraksholte te verklein. Tydens hierdie proses, wat verkorting van hierdie spier beteken, trek dit ook die abdominale wand na binne en trek dit die laaste drie of vier ribbes afwaarts (Hixon, 1973:94; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

#### FIGUUR 27

Die obliquus abdominus internus-spier (aangepas uit De Jager, 1984:77)



### 3.2.3.2.3 Die obliquus abdominus eksternus-spierpaar

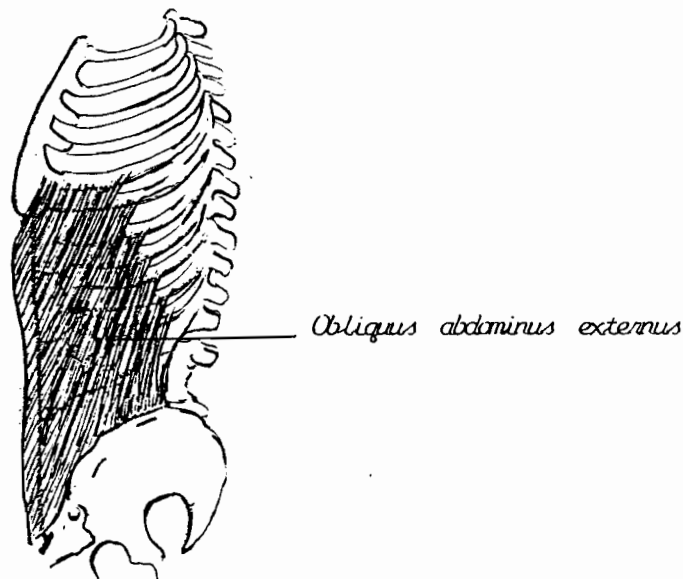
Die obliquus abdominus eksternus is 'n breë, plat spier en is aan die buitekant van die obliquus abdominus internus geleë, aan die sy- en voorkante van die laer toraks

en die abdomen. Die obliquus abdominus eksternus-spiere het hul oorsprong vanaf die buitenste oppervlakte en onderkante van die laaste 8 ribpare (ribpare 5-12). Die spierweefsel loop skuins afwaarts oor die abdomen in verskeie rigtings: die spierweefsel aan die agterkant van die liggaam loop amper vertikaal en heg aan die boonste deel van die koksigale been terwyl ander diagonaal afwaarts na voor loop en aan die abdominale aponeurosis heg (Hixon, 1973:94; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56; De Jager, 1984:78).

Die obliquus abdominus eksternus-spier verkort tydens aktiewe uitaseming. Wanneer hierdie spiere saamtrek, word die laer ribpare afwaarts getrek en word die abdominale wand na binne getrek, dit wil sê die abdominale organe word na binne verplaas en dit verhoog die abdominale druk (Hixon, 1973:94; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:56).

### FIGUUR 28

Die obliquus abdominus eksternus-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:73)



#### 3.2.3.2.4 Die rectus abdominus-spierpaar

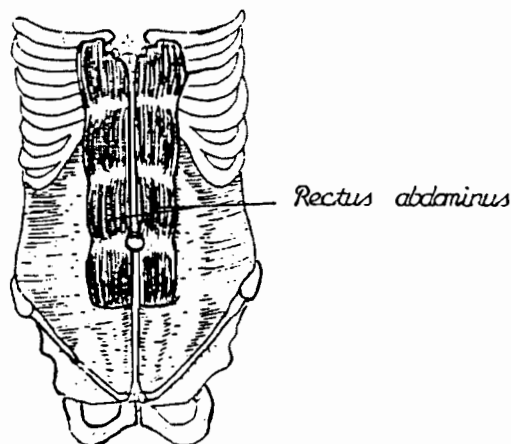
Die rectus abdominus is twee spiere wat van mekaar geskei word deur die linea alba (middellyn), wat oor die hele lengte van die abdomen lê. Die rectus abdominus het sy ontstaan vanuit die pubis en heg aan die vyfde, sesde en sewende kostale ribpare asook aan die xifoïeduitsteeksel (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1991:56; De Jager, 1984:77;

Hixon, 1973:93). Die rectus abdominus-spier word onderbreek deur die drie seningagtige interseksies wat 'n fibreuse band is (Williams & Warwick, 1973:523; Vennard, 1967:24) en word omsluit deur 'n fibreuse skede wat gevorm word deur ingewikkelde abdominale aponeurosis (Hixon, 1973:93, Williams & Warwick, 1973:524). Die rectus abdominus vorm saam met die rectusskede 'n fokuspunt in die abdomen op dieselfde manier wat die sternum 'n anterior fokuspunt in die toraks vorm (Hixon, 1973:93).

Die rectus abdominus-spier vervul saam met die ander abdominale spiere heelwat funksies waarvan die belangrikste is om die organe, gesetel in die abdominale area, in posisie te hou teen die swaartekrag van die aarde. Dit speel ook 'n belangrike rol tydens aktiewe uitaseming. Wanneer die rectus abdominus saamtrek, word die ribbes en sternum saam afgetrek. Die sametrekking van die rectus abdominus veroorsaak ook dat die abdominale organe na binne gedwing word en gevolglik word die diafragma weer na bo gedruk. Hierdie proses verklein die toraksholte en dit het 'n invloed op uitaseming. (Williams & Warwick, 1973:525; Hixon, 1973:93; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:57; Vennard, 1967:34).

#### FIGUUR 29

Die rectus abdominus-spierpaar (aangepas uit Kapit, 1977:28)



#### 3.2.3.2.5 Die transversus thoracis-spierpaar

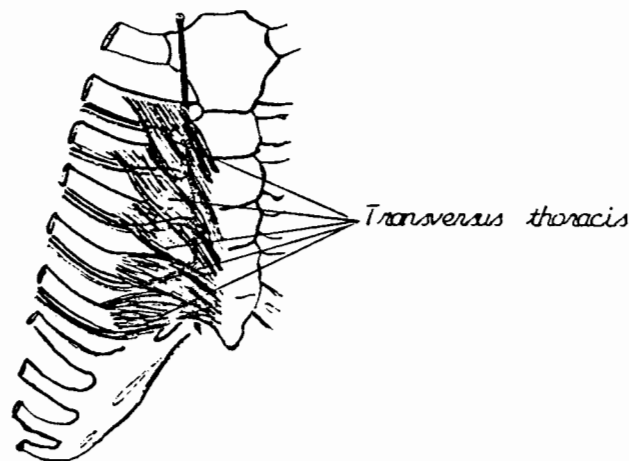
Die transversus thoracis-spier is 'n dun waaivormige spier wat aan die binnekant van die anterior torakswand voorkom. Die spier se oorsprong is vanuit die binnekant van die laer sternum, die binnekant van die xifoëduitsteeksel en vanuit die laaste drie of

vier ware ribpare waar die ribpare aan die sternum heg (Williams & Warwick, 1973:515; Hixon, 1973:92). Vanaf die oorsprong spreid die transversus thoracis uit na die aanhegtingspunte aan die binnekant van die kraakbeen en beëindigingspunte van ribpare 2-6 (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:57; Vennard, 1967:23). Die spierweefsel wissel van amper vertikaal tot horisontaal.

Die funksie van die transversus thoracis-spiere is hoofsaaklik om die ribbes waaraan die spiere heg af te trek wanneer die spiere verkort, dit wil sê in die geval van aktiewe uitademing help die transversus thoracis-spiere om die toraksholte te verklein (Hixon, 1973:92; Williams & Warwick, 1973:515; Vennard, 1967:23). Dié spiergroep kan ook help om die interkostale ruimtes in die torakswand te verstewig (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:57).

### FIGUUR 30

Die transversus thoracis-spiere (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:68)

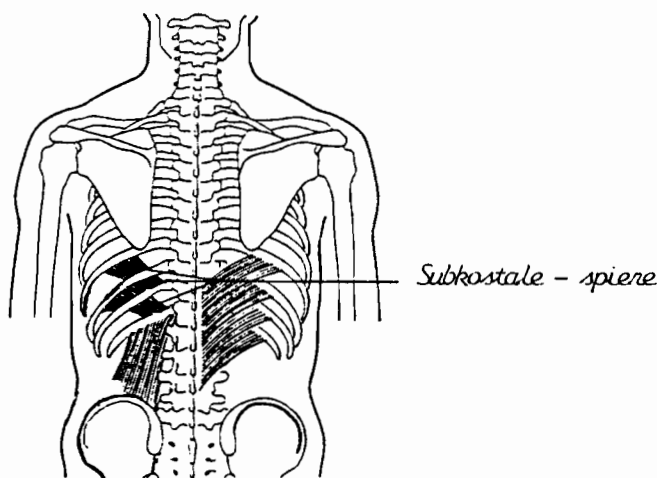


#### 3.2.3.2.6 Die subkostale-spiergroep

Die subkostale-spiere kom voor aan die agterkant (posterior) van die toraksholte en is veral ontwikkel in die laer deel van die toraks. Die aantal subkostale-spiere verskil van persoon tot persoon. Die subkostale-spiere het hul oorsprong aan die binnekant van die ribbes, baie na aan die werwelkolom. Vanaf die oorsprong loop die spierweefsel diagonaal op na die aanhegtingspunte aan die rib direk bo die rib van oorsprong en na ander ribbes hoër op (Williams & Warwick, 1973:515; Hixon, 1973:93; Vennard, 1967:23).

Oor die funksie van die subkostale-spiere bestaan daar onsekerheid. Nogtans verskil die menings tussen: 1) die subkostale-spiere help moontlik met die aftrek van die ribbes (Williams & Warwick, 1973:515; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:57) en 2) die subkostale-spiere trek die ribbes af wanneer die spiere saamtrek en help so om die toraksholte tydens uitaseming te verklein (Hixon, 1973:93; Vennard, 1967:23; Perkins & Kent, 1986:30). Die navorser is van mening dat die subkostale-spiere wel 'n rol speel in die verkleining van die toraksholte van die akteur aangesien die akteur gewoonlik van aktiewe, geforseerde asemhaling gebruik maak. Sodoende word genoegsame subglotale druk verkry wat benodig word vir fonering.

**FIGUUR 31**  
**Die subkostale-spiere (aangepas uit Hixon, 1973:92)**



### 3.2.3.2.7 Die transversus abdominus-spierpaar

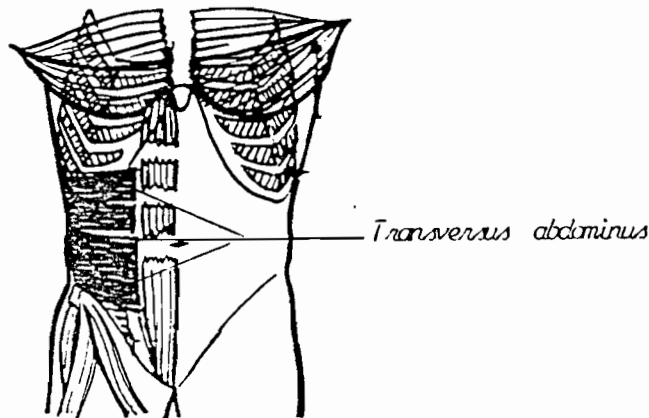
Die transversus abdominus-spier kom onder die obliquus abdominus internus-spier voor. Dit is 'n breë, plat spier met 'n spierweefselrigting wat transversaal oor die abdominale wand loop (Hixon, 1973:94). Die oorsprong van hierdie spier is kompleks: “..superior vanaf die kostale rand, posterior vanaf die fassia, anterior vanaf die ilium” (De Jager, 1984:78). Die spier heg aan die rectusskede voor in die middel (Williams & Warwick, 1973:523; Perkins & Kent, 1986:32).

Die funksie van die transversus abdominus-spier is om die organe in die abdominale holte in posisie te hou. Wanneer hierdie spier saamtrek, word die abdominale wand na

binne verplaas. Sodoende word die druk in die abdomen verhoog. As gevolg hiervan word die diafragma na bo verplaas en word die toraksholte vertikaal verklein (Boone & McFarlane, 1988:22; Hixon, 1973:94; Williams & Warwick, 1973:526).

### FIGUUR 32

Die transversus abdominus-spier (aangepas uit De Jager, 1984:77)



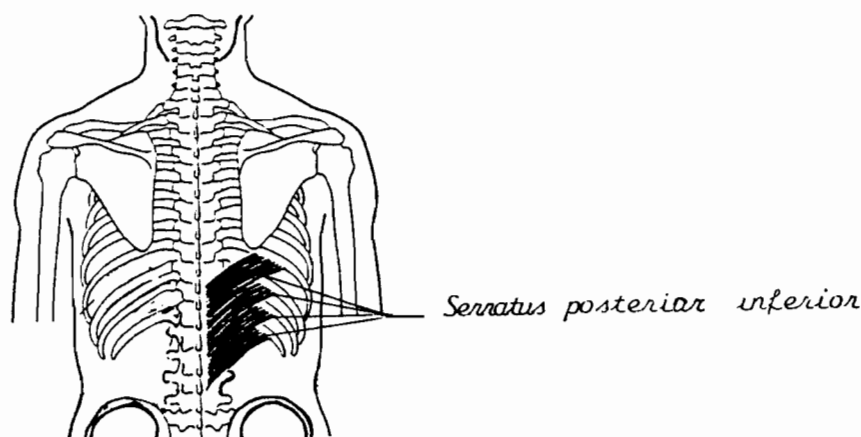
#### 3.2.3.2.8 Die serratus posterior inferior-spierpaar

Die serratus posterior inferior-spier kom aan die lae rugdeel van die toraks voor (Hixon, 1973:93). Die spier ontstaan vanuit die boonste twee of drie lumbale werwels en die laaste (onderste) twee toraksale werwels (Williams & Warwick, 1973:516). Die spierweefsel loop diagonaal opwaarts. Die serratus posterior inferior eindig as vier plat spiere waar dit aan die laaste vier ribbes heg (Vennard, 1967:24).

Wanneer hierdie spiere saamtrek, word die onderste ribbes na onder getrek. Hoewel Hixon (1973:93) asook Perkins & Kent (1986:31) die serratus posterior inferior onder die uitasemingspiere groepeer, wys Vennard (1967:24) daarop dat dié spier nie noodwendig met uitaseming te doen het nie, maar wel 'n spiergroep is wat met liggaamshouding ook te doen het. Williams & Warwick (1973:516) opper die moontlikheid dat die spier 'n rol kan speel tydens uitaseming. Die navorser is van mening dat die spier 'n rol speel tydens die uitasemingsproses van die akteur aangesien die akteur meestal van aktiewe, geforseerde asemhaling gebruik maak. Die betrokkenheid van die spier by uitaseming sal wissel na gelang van die lengte van 'n frase of die hoeveelheid subglotale druk wat benodig word vir 'n spesifieke frase.

### FIGUUR 33

Die serratus posterior inferior-spier (aangepas uit Hixon, 1973:92.)



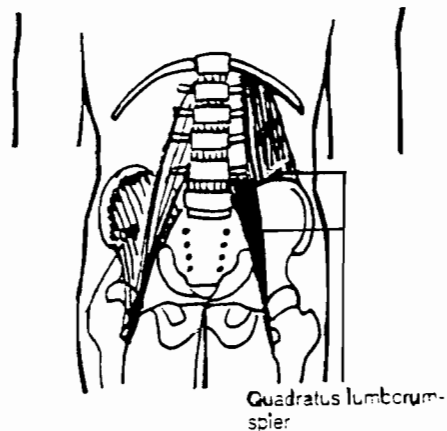
#### 3.2.3.2.9 Die quadratus lumborum-spierpaar

Die quadratus lumborum-spiere ontstaan vanuit die bo-rand van die iliaka-rif en heg aan by die eerste vier lumbale werwels en by die inferior oppervlak van die twaalfde ribpaar (Hixon, 1973:93; Williams & Warwick, 1980:559). Dit is 'n plat spier en die spierweefsels loop opwaarts (Kaplan, 1971:178).

Die funksie van die quadratus lumborum-spier is om die laaste (twaalfde) rib te anker (Hixon, 1973:93). Op hierdie wyse word die inaseming gereguleer aangesien die egalige werking van die diafragma beïnvloed word (Williams & Warwick, 1980:559). Volgens Kaplan (1971:178) het dit ook 'n invloed op uitaseming. Omdat die laaste ribbes geanker word deur die spier en dit 'n invloed op die werking van die diafragma het, is dit dus vanselfsprekend dat die uitasemingproses daardeur beheer sal word. Aangesien die laaste ribbes geanker is, sal die diafragma geleidelik terugkeer na die rustende posisie. 'n Verdere funksie van die quadratus lumborum is om die vertebrale kolom te ondersteun (Williams & Warwick, 1980:559) wanneer albei die spiere saamwerk, en om die vertebrale kolom sywaarts te buig wanneer een van die spiere saamtrek (De Jager, 1984:79).

### FIGUUR 34

Die quadratus lumborum-spier (aangepas uit De Jager, 1984:78)



#### 3.2.3.2.10 Die lastissimus dorsi-spierpaar

Die lastissimus dorsi is reeds bespreek onder die inasemingspiere aangesien die spiergroep by albei aksies betrokke is (kyk 3.2.3.1.10). Sowel Kaplan (1971:178) as Hixon (1973:93) noem dat die lastissimus dorsi as aktief betrokke by uitaseming gesien kan word op grond van die feit dat die sametrekking/verkorting van die spier, as geheel, die laer deel van die toraksholte verklein. (Kyk skets van lastissimus dorsi onder 3.2.3.1.11; FIGUUR 25)

Samevattend word bogenoemde spiere se werking en betrokkeheid by uitaseming, en as sodanig tydens die verkleining van die toraksholte, genoem

- **interne interkostale-spiere:** verkort, trek ribbes afwaarts,
- **obliquus abdominus internus:** verkort, ondersteun lig van diafragma, trek abdominale wand na binne, trek laaste drie of vier ribpare afwaarts,
- **obliquus abdominus externus:** verkort, trek abdominale wand na binne en beïnvloed die oplig van die diafragma,
- **rectus abdominus:** verkort, ribbes en sternum word afgetrek, abdominale wand word na binne getrek en sodoende word die lig van die diafragma beïnvloed,
- **transversus thoracis:** verkort, trek ribpaar 2-6 afwaarts,
- **subkostale-spiere:** verkort, help met aftrek van ribbes,
- **transversus abdominus:** verkort, verplaas abdomen wand na binne en verhoog sodoende abdominale druk wat 'n invloed het op die lig van die diafragma,

- **serratus posterior inferior**: verkort, trek onderste ribpare afwaarts,
- **quadratus lumborum**: verkort, anker twaalfde ribpaar en sorg sodoende dat die ophang van die diafragma egalig geskied,
- **lastissimus dorsi**: spier verkort as geheel en verklein sodoende die laer deel van die toraksholte.

### 3.3 DIE WERKING VAN DIE ASEMHALINGSTELSEL AS ENERGIEBRON

Wanneer asemhaling as 'n lewensnoodsaaklikheid aangewend word, is die spiere betrokke by inaseming meestal toraksaal en tydens uitaseming abdominaal, maar meestal passief. Tydens aktiewe of geforseerde, uitaseming (soos vir spraak of sang) moet die uitasemingsproses gekontroleer word (Kaplan, 1971:190) en die inasemingsproses beheerst verkort word (Perkins & Kent, 1986:55). In stemgebruik staan hierdie kontrolering bekend as “ondersteuning.”

McKinney (1982:55) maak 'n baie belangrike stelling as hy sê dat die begrip “steun” of “ondersteuning” die verhouding is tussen die werking van die inaseming- en uitaseming-spiergroepe tydens die uitasemingsproses. Die verhouding moet sodanig wees dat die vibreerder 'n genoegsame beheerde vloei van energie, naamlik asem vanaf die energiebron ontvang vir die voortbrenging van 'n spesifieke klank met 'n spesifieke frekwensie (toonhoogte), en/of luidheid (Perkins & Kent, 1986:51-55). Die asemhalingstelsel in die liggaam is verantwoordelik vir die opbou van subglotale druk (Sundberg, 1987:28,29). Om die vibreerder of ossileerder (in hierdie geval die stembande) te laat vibreer, moet daar deurentyd subglotale druk teenwoordig wees. Die beheer of werking wat van die asemhalingstelsel verwag word, is baie delikaat aangesien presies die regte hoeveelheid subglotale druk teenwoordig moet wees vir elke klank wat gemaak word (Sundberg, 1987:30). (Daar moet daarop gelet word dat die weerstand wat deur die aanwending van die stembande veroorsaak word ook direk bydra tot die subglotale druk. Daar sal hierop uitgebrei word in 4.6 wat handel oor die werking van die stembande in die larinks). Waar daar te veel asem gebruik word, sal die klank in 'n mindere of meerdere mate as geraas gehoor word, óf 'n te groot amplitude hê. Indien die subglotale druk te min is (as daar te min asem is), sal die stembande nie begin vibreer nie. Wanneer die asemhalingstelsel as energiebron vir die produksie van klank in die menslike liggaam dien, is dit vir die leermeester noodsaaklik om die werking daarvan ten volle te verstaan aangesien asem betrokke is by die luidheid (volume), frekwensie (toonhoogte) en klem van die stem (Hixon, 1973:99). Kaplan (1971:191) sowel as Sundberg (1987:35) noem byvoorbeeld dat die intensiteit van klank te doen het met die balans van die sametrek-

king/funksionering van die asemhalingspiere tydens aktiewe uitaseming aangesien die “asemstroom” hierdeur gekontroleer word.

Die vraag ontstaan of dit nie voldoende sou wees indien die leermeester sou weet dat daar ’n balans tussen hierdie spiere moet wees nie? Hierteenoor kan beweer word dat balans ’n heeltemal te vae begrip is. Dit is duidelik dat optimale klankvorming in die liggaam slegs kan geskied wanneer optimale gebruik van die energiebron plaasvind, dit wil sê, wanneer die asemhalingsproses fisiologies korrek (natuurwetmatig) in die menslike liggaam geskied. Sou die leermeester nie oor die nodige kennis aangaande al die spiere en die werking daarvan beskik nie kan dit gebeur dat hy klavikulêre/skouerasemhaling, rib/toraks-asemhaling of maag/diafragmatiese-asemhaling as optimale asemhaling sal toelaat en reeds hier, in die energiebron, die voortbrenging van optimale klank in die menslike liggaam teëwerk. Die verskillende asemhalingsmetodes het hul benaming gekry as gevolg van die visuele beeld wat dit skep omdat slegs die spiere in die betrokke area werksaam is.

Tydens klavikulêreasemhaling kom daar spanning in die nek en keelarea voor wat die werking van die larinks as vibreerder negatief beïnvloed. Ten tweede veroorsaak die klavikulêreasemhaling ’n optrek van die skouers wat die abdominale spiere laat lig en die werking van die diafragma strem. Hierdie soort asemhaling veroorsaak, in samewerking met die ander soorte, maksimale wisselwerking tussen gas in die longe en daarom is dit soms nodig om die opbou van koolstofdiksied in die bo-deel van die longe teë te werk. Tydens die produksie van klank in die menslike liggaam belemmer die oneweredigheid van dié soort asemhaling die beheer oor die stelsel. (Indien daar slegs van klavikulêreasemhaling gebruik gemaak word, word die beweeglikheid van die larinks gestrem.) Hierdie soort asemhaling is opsigtelik aangesien die skouers duidelik ’n op-en-af pompbeweging uitvoer (McKinney, 1982:58; Vennard, 1967:27; Kaplan, 1971:190).

Rib/toraksasemhaling is min of meer altyd by enige soort asemhaling betrokke. Die probleem ontstaan as daar slegs dáárop klem gelê word. Kaplan (1971:190) meen dat die probleem ontstaan as daar té veel klem gelê word op die inasemingsproses en die optimale uitasemingsproses verwaarloos word. Vennard (1967:28) is van mening dat hierdie soort asemhaling ’n belangrike deel uitmaak van optimale asemhaling tydens klankprodusering in die liggaam, maar dat probleme ontstaan wanneer die vergroting van die toraksholte deur middel van die “uitsit” van die ribbes té ver gevoer word. Die vergroting van die toraksholte is belangrik tydens inaseming en kan ervaar word as die “uitsit” van die toraks: hoofsaaklik sywaarts, gedeeltelik vorentoe, opwaarts en

agtertoe. Wanneer daar in slegs een van hierdie rigtings 'n vergroting voorkom, word die vergroting van die toraksholte nie optimaal benut nie. Wanneer die vergroting van die toraksholte té ver gevoer word en die uitstoot van die epigastrium voorkom, ontstaan daar 'n bouse kringloop van opbou van spanning in die liggaam (Jones, 1970:iii). Die klem mag dus nie val op die hoeveelheid uitsetting van die ribbes nie. Wanneer dit gebeur, is rib/toraksasemhaling totaal ongewens aangesien dit die werking van die diafragma strem, dit fisies te uitputtend is, spanning na die nek en skouers oordra en sodoende die larinks se werking as vibreerder beïnvloed (McKinney, 1982:60,61). Rib/toraksasemhaling moet altyd deel wees van die totale asemhalingsproses. Die toraks moet dus in totaliteit vergroot terwyl die abdomenwande ontspan. Die skouers behoort ontspanne te bly.

Wanneer maag/diafragmatiese-asemhaling geskied, word daar te veel gekonsentreer op die uitasemingsproses en op die sigbare effek daarvan (Kaplan, 1971:190). McKinney (1982:61) beweer dat dit, soos met die ander wyses van asemhaling, ook die werking van die diafragma strem, maar waar die ander soorte die afwaartse beweging van die diafragma strem, strem maag/diafragmatiese-asemhaling die opwaartse aksie gedurende uitaseming. Die ironie van die toepassing van maag/diafragmatiese-asemhaling is dat die diafragma die toraks en abdomen van mekaar skei, en dit behoort dus te suggereer dat die werking van die diafragma 'n invloed op sowel die toraks as die abdomen het en dus nie net as maag/diafragmatiese-asemhaling toegepas word nie (Vennard, 1967:28). Let daarop dat die afwaartse aksie van die abdomen tydens inaseming die toraksholte vergroot en die abdominale organe afdruk. As gevolg hiervan moet die abdominale wande effens ontspan om die verplasing van die abdominale organe effens vorentoe toe te laat. Wanneer die maag/diafragmatiese-asemhaling te ver gevoer word of alleen toegepas word, veroorsaak dit die insak van die toraks (McKinney, 1982:60). Die sternum sak, die interkostale spiere kan nie korrek funksioneer nie en daar word spanning op die nekspiere geplaas. Sodoende kan die larinks as vibreerder nie optimaal funksioneer nie en probleme met klankkwaliteit kan ontstaan.

Uit bogenoemde verduideliking kan afgelei word waarom dit so belangrik is om nie die een soort asemhaling bo die ander te verkies nie, maar om in gedagte te hou dat die fisiologiese (natuurwetmatige) asemhaling tydens die produksie van klank in die menslike liggaam al die bogenoemde spiere benodig en nie net die wat óf in die nek óf toraks óf abdomen voorkom nie. Die “visuele” beeld tydens optimale asemhaling, wanneer asemhaling as die energiebron vir die produsering van klank dien, is dus: ontspanne skouers, sternum nie gesak, maar ook nie gedwonge gelig nie, toraks nie ingesak nie, maar ook nie geforseerd gelig nie, en 'n ontspanne abdominale wand.

Weer eens is dit belangrik dat die abdomen nie uitwaarts gedwing moet word nie. Hiermee word bedoel dat al die spiere betrokke by die asemhalingsproses toegelaat moet word om natuurwetmatig optimaal te funksioneer.

Indien die asemhalingstelsel sodoende optimaal as energiebron kan optree, sal die balans tussen die subglotale druk en die weerstand van die stembande optimaal kan geskied. Hierdie natuurwetmatige asemhaling sou moontlik as interkostaal/diafragmaties bekend kon staan. Die benaming dui egter nie op 'n aktiewe uitstoot van die abdomenwand nie.

In hierdie toestand, dit wil sê wanneer die energiebron natuurwetmatig funksioneer, sal die larinks vry wees om optimaal as vibreerder op te tree.

Vir oefeninge ter ontwikkeling van asemhaling as energiebron met die oog op projeksie kyk hoofstuk 7.3 en 7.6.

# HOOFSTUK 4

## DIE ANATOMIE EN FISILOGIE VAN DIE VIBREERDER

### 4.1 INLEIDING

Die energiebron stel deur middel van energie die vibreerder in werking. Aangesien die vibreerder dus die volgende komponent in die produksie van klank is, moet die werking van die vibreerder bestudeer word. In die menslike liggaam is die larinks die vibreerder. Om 'n duidelike beeld en begrip te kry van die werking van die larinks as vibreerder is dit belangrik om die bou te bestudeer.

Dieselfde pad wat die lug volg om in die liggaam in te kom, word weer gevolg as lug uit die liggaam gaan. Soos reeds gesien tydens die bespreking van inaseming lê die tragea tussen die larinks en die hoofbrongi. Die hoofbrongi kom reeds in die longe voor. Dit sal dus waar wees om te sê dat die lug tydens die uitasemingsproses vanuit die longe deur die tragea na die larinks vloei. Wanneer stem geproduseer word, vind daar 'n proses plaas wanneer die lug deur die larinks vloei wat “die lug in klank omskep.” As gevolg hiervan word daar nie ondersoek ingestel na die verdere pad wat die lug volg tydens die produksie van stem nie. Die bou van die tragea word ook nie hier bespreek nie aangesien dit slegs as 'n “luggeleier” tydens die produksie van stem dien.

### 4.2 DIE BOU VAN DIE LARINKS

Die larinks tree as vibreerder (of ossileerder) op tydens die produksie van stem in die menslike liggaam, maar het 'n ander lewensbelangrike funksie: dit tree op as 'n klep wat sluit wanneer enige vreemde voorwerpe of kos die tragea wil binnedring. Dit funksioneer as 'n klep waarteen lugdruk tydens onder andere nies, hoes en kindergeboorte opbou (Broad, 1973:127; Perkins & Kent, 1986:65,93). Die aandag word daarop gevestig dat fonering nie gedurende sluk of enige van die bogenoemde aktiwiteite kan plaasvind nie.

Tydens die bespreking van die bou van die larinks moet fonering sowel as die ander lewensnoodsaaklike funksies van die larinks in gedagte gehou word. Wanneer die lewensnoodsaaklike funksies uitgevoer word, kan die larinks nie as vibreerder optree nie. Hoes en praat kan, as voorbeeld, nie gelyktydig geskied nie.

Die larinks kom voor op die middellyn van die nek, onder die farinks. Dit grens aan die oorsprong van die tragea. Ten opsigte van die werwelkolom lê dit regoor die nekwerwels 4-6 (De Jager, 1984:134,135). In teenstelling met die toraksale holte bestaan die raamwerk van die larinks nie uit been nie, maar wel uit kraakbeen (Broad, 1973:128).

#### **4.2.1 Die krikoïedkraakbeen**

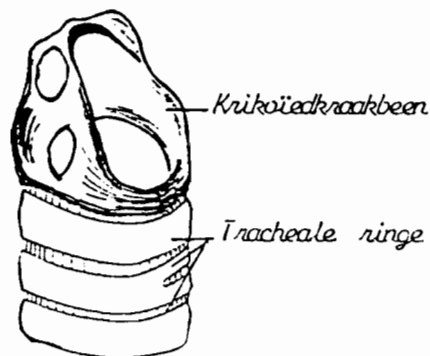
Die krikoïedkraakbeen is ringvormig en heg aan die bokant van die tragea deur middel van die kriko-trageale ligament. Dit word soms gesien as die boonste trageale ring. In teenstelling met die trageale ringe, wat nie reg rondom gesluit is nie, maar agter oop is, is die krikoïedkraakbeen reg rondom gesluit en het posterior 'n breë vertikale vorm wat bekend staan as die lamina (Boone & McFarlane, 1988:25; Broad, 1973:129). Anterior is die kraakbeen dunner en vorm 'n boog (Kaplan, 1971:207). Aan beide laterale kante van die krikoïedkraakbeen kom daar 'n paar fasette voor waar die tiroïedkraakbeen, sowel as die aritenoïedkraakbeentjies aan die krikoïedkraakbeen heg (Broad, 1973:129; Perkins & Kent, 1986:66,67). Dit is baie belangrik om in gedagte te hou dat daar gewigte is waar die tiroïedkraakbeen en aritenoïedkraakbeentjies aan die krikoïedkraakbeen heg. Hierdie gewigte staan bekend as die krikotiroïedgewrig (Kaplan, 1971:211) en die krikoaritenoïedgewrig. "... (I)t is through the motions in the cricothyroid and the cricoarytenoid joints that the soft tissues are maneuvered into positions for the different modes of phonation" (Broad, 1973:133). De Jager (1984:135) noem ook dat die krikoïedkraakbeen en die tiroïedkraakbeen aan mekaar verbind word deur die krikotiroïedmembraan.

Die posisie van die krikoïedkraakbeen beïnvloed die klank wat gemaak word (Sundberg, 1987:52,53). Wanneer die krikoïedkraakbeen anterior op en na agter getilt word, word die afstand tussen die aritenoïedkraakbeentjies en die tiroïedkraakbeen vergroot. Aangesien die stembande tussen bogenoemde kraakbene lê, word die stembande gestrek en hierdie aksie sal 'n hoër toon (frekwensie) veroorsaak. Estill (1988:41,42) wys daarop dat die krikoïedkraakbeen ook posterior opgetilt kan word. So 'n aksie sal die stembande verkort en dit moontlik maak om 'n groter stembandmassa te gebruik, en sodoende 'n "belting" klank tot gevolg hê. Die term "belting" is moeilik definieerbaar. Die navorser beskou dit as die skreeuklank wat veral tydens musiekteater en kabaret gebruik word.

Bekende sangers wat van dié styl gebruik maak is Liza Minelli en in Suid-Afrika Elsabé Zietsman.

### FIGUUR 35

Die krikoiëdkraakbeen (aangepas uit Broad, 1973:129)



#### 4.2.2 Die tiroïedkraakbeen

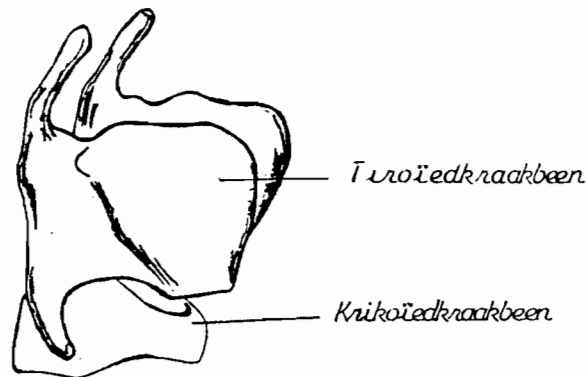
Die tiroïedkraakbeen is die grootste kraakbeen in die larinks (De Jager, 1984:135). Dit bestaan uit twee relatief plat vlerke, genoem die laminae, wat voor bymekaar kom om die tiroïede hoek te vorm (Broad, 1973:129, Kaplan, 1971:205). Vanaf hierdie tiroïede hoek vorm die twee laminae 'n "V"-vorm opwaarts. Die boonste deel van die tiroïede hoek is by mans meer prominent as by vrouens (die hoek is ook baie skerper by mans) en staan bekend as die "adamsappel" (Perkins & Kent, 1986:67). Aan die agterkant van die twee laminae, is daar twee paar uitsteeksels, op- en afwaarts, wat die cornu genoem word. Die onderste paar wat afwaarts wys, is korter en staan bekend as die inferior cornu terwyl die boonste langer paar bekend staan as die superior cornu (Vennard, 1967:52; Broad, 1973:131). Die inferior cornu heg aan die krikoiëdkraakbeen en vorm die krikotiroïede gewriggies (Broad, 1973:131; Kaplan, 1971:205). Hierdie gewriggies laat beweging toe tussen dié twee kraakbene.

Die tilt van die tiroïedkraakbeen (voor afwaarts) verleng die afstand tussen die arite-noïedkraakbeentjies en die tiroïedkraakbeen en dit laat die stembande strek. Die stemkwaliteit wat deur hierdie aksie veroorsaak, word is relatief hoër in frekwensie want die stembandmassa is relatief dun. Hierdie klank word geassosieer met die klassieke sangstyl (Estill, 1988:41,42). Tydens normale spraak word die tiroïedkraakbeen meestal

in 'n neutrale posisie gebruik. In teaterspraak sal dit nie noodwendig so wees nie aangesien die stemkwaliteit aangepas word om 'n spesifieke effek of karakter te skep.

### FIGUUR 36

Die tiroïedkraakbeen (aangepas uit Broad, 1973:130)



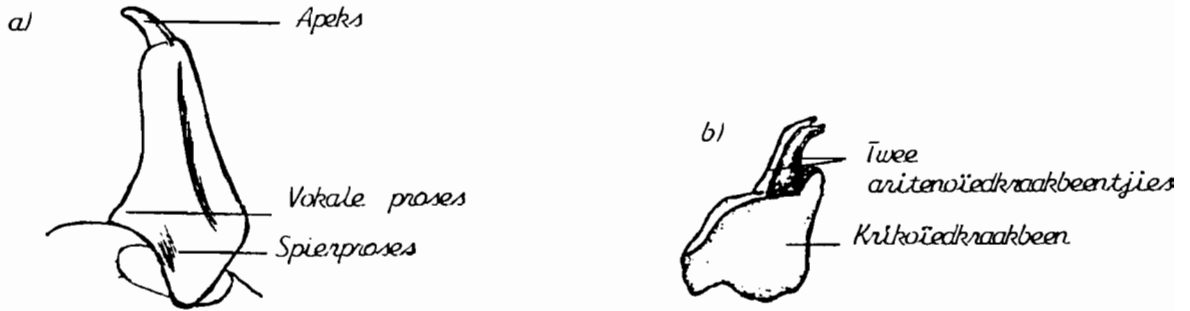
#### 4.2.3 Die twee aritenoïedkraakbeentjies

Binne in die "V" vorm van die tiroïedkraakbeen kom die twee aritenoïedkraakbeentjies voor (Boone & McFarlane, 1988:25). Hulle is aan die agterkant van die larinks en lyk soos driekantige piramides. Aan die onderkant heg die aritenoïedkraakbeentjies aan die fasette van die krikoïedkraakbeen (Kaplan, 1971:208). Hierdie aanhegting vorm die krikoaritnoïedgewriggies (Broad, 1973:134). Die stembande is aan die voorste hoek van die driekantige piramide (genoem die vokale proses) geheg en strek van hier af na die agterkant/binnekant van die tiroïedkraakbeen. Aan die sykante (lateraal, genoem spierprosesse) van die aritenoïedkraakbeentjies is daar spiere geheg (posterior krik-aritenoïedeus, laterale kriko-aritenoïedeus, obliquus arytenoïedeus) wat beweging van die aritenoïedkraakbeentjies tot gevolg het, wat die "spanning" van die ware stembande verander (De Jager, 1984:135). Hierdie "spanningsverskil" het 'n groot invloed op die fonering van verskillende toonhoogtes. Die aritenoïedkraakbeentjies is ook verantwoordelik vir die ab- en adduksie van die stembande (Perkins & Kent, 1986:69). Wanneer 'n mens inasem, is die stembande in abduksie (oop) en tydens die slukproses is die stembande in adduksie (dit wil sê toe of gesluit). Tydens fonering is daar 'n gedurige wisselspel tussen die abduksie en adduksie van die stembande.

## FIGUUR 37

### Die twee aritenoïedkraakbeentjies

(a: Aangepas uit Broad, 1973:155 b: en Kapit, 1977:207)



#### 4.2.4 Die epiglottis

Die epiglottis is 'n "blaarvormige kraakbeentjie wat aan die agterkant van die tiroïedkraakbeen vasgeheg is" (De Jager, 1984:135; Perkins & Kent, 1986:69). Die epiglottis is op sigself nie betrokke by die produksie van stem nie, maar moet genoem word aangesien die spiere wat verantwoordelik is vir die sluit van die epiglottis oor die larinks tydens die sluk-aksie ook 'n invloed het op die skep van 'n ekstra resoneerder in die supralaringale buis en as gevolg hiervan word projeksie beïnvloed (kyk 4.3.1.6 vir meer besonderhede).

## FIGUUR 38

Die epiglottis (Kaplan, 1971:207; kyk ook Figuur 39)



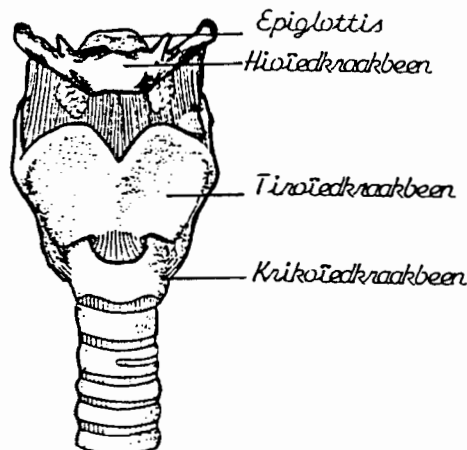
#### 4.2.5 Die hioïedbeen

Die hioïedbeen is nie deel van die larinks nie, maar kan as deel van die breë laringale raamwerk beskou word aangesien soveel van die laringale spiere aan die hioïedbeen heg (tiro-hioïedeus-spier, sternohioïedeus-spier, omohioïedeus-spier). Die hioïedbeen ondersteun die tong en kom bo die larinks, onder die tong voor. Dit is 'n smal U-vormige kraakbeen wat geen direkte aanhegting met enige ander beenstruktuur het nie, maar in posisie gehou word deur spiere en ligamente (Kaplan, 1971:204).

Die feit dat daar tongspiere sowel as laringale spiere aan die hioïedbeen geheg is, is die rede waarom 'n gespanne tong dikwels die beweeglikheid van die larinks beïnvloed.

FIGUUR 39

Die hioïedbeen (aangepas uit Kaplan, 1971:205)



Soos reeds tydens die bespreking van die asemhalingstelsel genoem, kan been, of in hierdie geval kraakbeen, slegs beweeg wanneer spiere 'n aksie uitvoer. Vervolgens word die spiere van die larinks bespreek.

### 4.3 SPIERE, MEMBRANE EN LIGAMENTE IN DIE LARINKS BETROKKE BY FONERING

#### 4.3.1 Intrinsieke spiere van die larinks

Die werking van die intrinsieke spiere van die larinks is hoofsaaklik gemoeid met die ab- en adduksie van die stembande (Perkins & Kent, 1986:70).

#### **4.3.1.1 Die tiro-aritenoïedeus-spiere**

Die tiro-aritenoïedeus-spier bestaan uit twee dele, naamlik die interne tiro-aritenoïedeus en die eksterne tiro-aritenoïedeus (Williams & Warwick, 1980:1235). Hierdie twee dele van die tiro-aritenoïedeus-spier funksioneer as twee aparte spiergroepe (UCLA Phonetics Laboratory, 1990:70; Vennard, 1967:56).

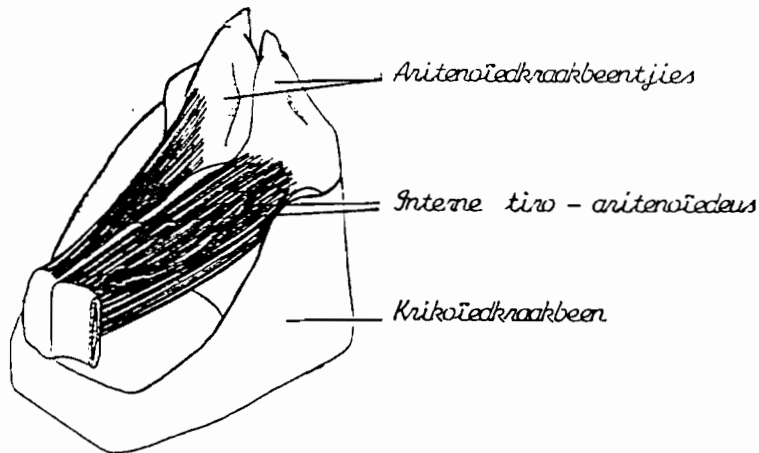
##### **4.3.1.1.1 Die interne tiro-aritenoïedeus-spierpaar**

Die interne tiro-aritenoïedeus-spier is dié deel van die spier wat vibreer tydens fonering (Perkins & Kent, 1986:70; Broad, 1973:160). Die tiro-aritenoïedeus het sy ontstaan by die posterior, inferior deel van die tiroïedkraakbeen. Dié spierpaar se aanhegtingspunt is aan die aritenoïedkraakbeentjies se vokale prosesse (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:70; Perkins & Kent, 1986:70). Dié spier staan algemeen bekend as die vokalis spier (Broad, 1973:160; Vennard, 1967:56; Miller, 1986:252). Wanneer die tiro-aritenoïedeus saamtrek, trek dit die vokale prosesse van die aritenoïedkraakbeentjies in die rigting van die tiroïedkraakbeen. Indien hierdie aksie plaasvind wanneer die stembande geabdukteer is, sal adduksie plaasvind (Perkins & Kent, 1986:71). Nog 'n belangrike werking van die interne tiro-aritenoïedeus is dat dit die stembande kan laat styf trek (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:70).

Tydens bogenoemde twee aksies van die vokalis spier kan die stembande dus verstyf en minder beweeglik raak. So 'n werking sal die frekwensie van die klank verhoog, óf die vokalis spier kan saamtrek en die stembande sodoende verkort, en sodoende die frekwensie van die klank verlaag (Sataloff, 1991:9; Perkins & Kent, 1986:71; Broad, 1973:161). Perkins (1986:106) wys daarop dat die tiroïedkraakbeen tydens die hoogste frekwensies wat gefoneer kan word, nie verder kan tilt nie, en die interne tiro-aritenoïed-spierpaar kan nie verder verstyf nie. In so 'n uiterste geval vibreer nie die hele "stemband" nie en slegs 'n deel van die glottis is oop. Dit is te betwyfel of so 'n toonhoogte ooit in die teater of selfs in sang gebruik sal word aangesien dit esteties nie baie bevredigend is nie.

FIGUUR 40

Die interne tiro-aritenoïedeus-spierpaar (aangepas uit Broad, 1973:160)



#### 4.3.1.1.2 Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spierpaar

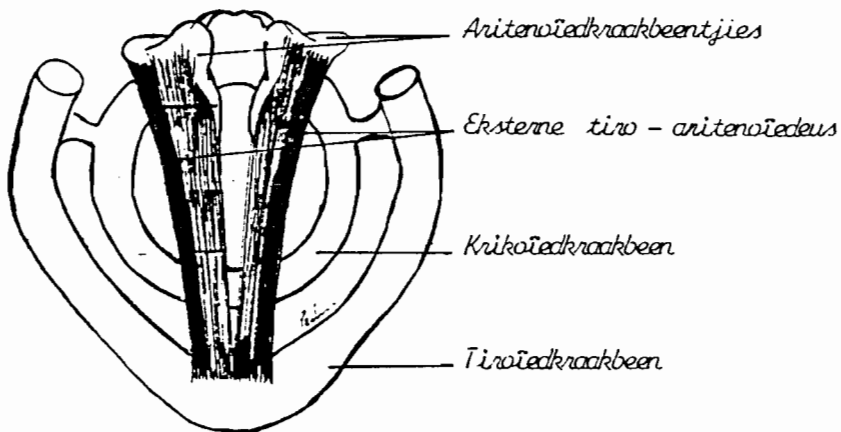
Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier het sy oorsprong, saam met die interne tiro-aritenoïedeus-spier, posterior, inferior aan die tiroïedkraakbeen, loop dan parallel met die interne tiro-aritenoïedeus-spier en heg aan die spierprossesse van die aritenoïedkraakbeentjies (Miller, 1986:252). Sommige weefsels van die eksterne tiro-aritenoïedeus loop ineen met die weefsels van die inter-aritenoïedeus-spiertjies en die kriko-aritenoïedeus-spiertjies (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:70; Broad, 1973:160).

Die funksie van die eksterne tiro-aritenoïedeus tydens fonering is die verkorting en adduksie van die stembande wat die sluiting van die glottis (opening tussen die twee stembande) teweeg bring (Perkins & Kent, 1986:70). Broad (1973:160) noem dit as 'n moontlikheid dat die werking van die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier antagonisties kan optree teenoor die kriko-tiroïedspier. Dit sal meebring dat die kriko-tiroïedspier verleng tydens die verkorting van die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier. Sundberg (1987:55) beweer dat die werking van die eksterne tiro-aritenoïedeus 'n baie belangrike rol speel om die longe te beskerm. Deur die verkorting van hierdie spierpaar, wat die sluit van die glottis meebring, word alle vreemde voorwerpe uit die longe gehou. Aangesien hierdie spier so 'n groot rol speel in die natuurlike werking van die liggaam, is die spier gewoonlik goed ontwikkel. Dit lei daartoe dat onervare, onopgeleide stemgebruikers dit gewoonlik maklik vind om op 'n laer frekwensie te funksioneer, of om van 'n hoër na 'n laer frekwensie te gaan en nie andersom nie (Sundberg, 1987:55). Die werking van hierdie spiere is baie kompleks. Daar moet in gedagte gehou word

dat wanneer die glottis tydens fonering sluit, daar 'n teenkrag teen die subglotale druk ontstaan (genoem lugdrukweerstand). Tydens fonering van 'n klank met 'n lae frekwensie sal die tydsduur van die sluit van die glottis relatief langer wees as wanneer 'n klank met 'n hoë frekwensie gefoneer word.

**FIGUUR 41**

**Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:71)**



#### 4.3.1.2 Die kriko-tiroïed-spierpaar

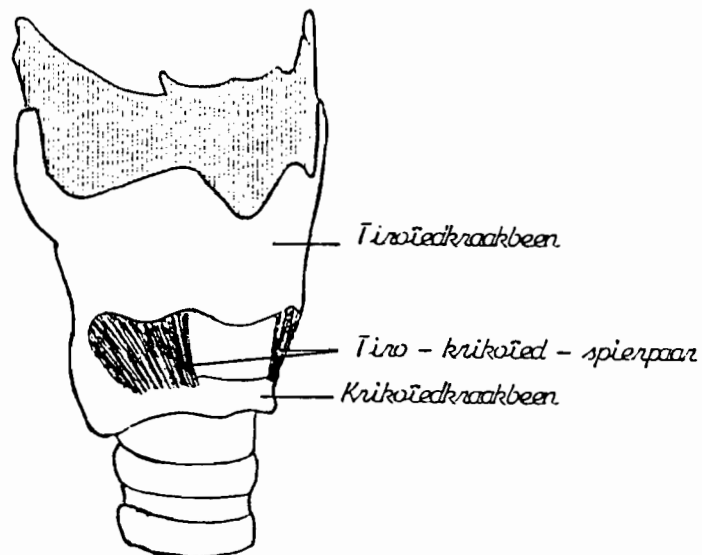
Die kriko-tiroïed-spiergroep ontstaan vanuit die voorste en laterale kante van die krikoïedkraakbeen (Williams & Warwick, 1980:1234). Die spier heg inferior aan die tiroïedkraakbeen en van die laer weefsels van die spier spreid uit na die inferior cornu van die tiroïedkraakbeen (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:70; Vennard, 1967:58).

Die funksie van die kriko-tiroïed-spier is om (wanneer die tiroïedkraakbeen gefikseer is) die krikoïedkraakbeen anterior op, nader aan die tiroïedkraakbeen te trek deur sametrekking. Deur middel van hierdie aksie word die kriko-tiroïedgewrig gedraai, en die krikoïedkraakbeen tilt posterior na onder. As gevolg van die feit dat die aritenoïedkraakbeentjies posterior superior aan die krikoïedkraakbeen geheg is, word die verhouding tussen die aritenoïedkraakbeentjies en die tiroïedkraakbeen verander/vergroot en die stembande word gestrek. Presies dieselfde aksie met dieselfde gevolge vind omgekeerd plaas wanneer die krikoïedkraakbeen gefikseer is: anterior tilt die tiroïedkraakbeen af en die lengte van die stembande vergroot, asook die spanning en styfheid (Broad, 1973:159; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:70; Miller, 1986:255). Die verlenging

en styftrek van die stembande het tot gevolg dat die frekwensie verhoog. Die klank wat gefoneer word, sal dus relatief hoër klink. Estill (1988:42) noem dat die getilte tiroïedkraakbeen voorkom wanneer die klassieke sangstyl uitgevoer word. Vir alledaagse spraak sal die tiroïedkraakbeen nie getilt wees nie, intendeel die hele larinks sal in 'n neutrale posisie gebruik word. Vir die akteur is die keuse daar om die larinks in 'n neutrale posisie te gebruik (so 'n posisie beskik oor sekere klankwaliteite - kyk Estill, 1988:40 vir meer besonderhede) of om die tiroïed- of krikioïedkraakbeen deur middel van die verkorting van die kriko-aritenoïed-spier te tilt (aan hierdie posisies sal daar sekere klankwaliteite gekoppel wees, naamlik die van “opera” en “belting” onderskeidelik - Estill 1988:40). Hoewel die verskillende laringale posisies maklik aan sangstyle toegeken kan word, word dit nie net daarvoor gebruik nie. Indien die akteur by magte is om by wyse van die kriko-aritenoïedeus-spierpaar die laringale posisies te beheer, sal dit 'n magdom moontlikhede vir karakterspel moontlik maak.

FIGUUR 42

Die kriko-tiroïed-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:72)



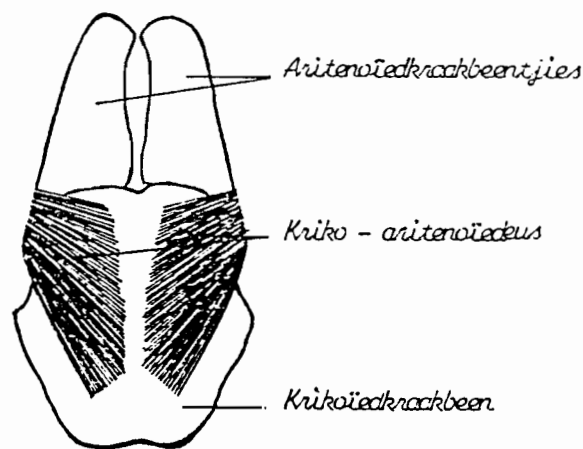
#### 4.3.1.3 Die posterior kriko-aritenoïedeus-spierpaar

Die posterior kriko-aritenoïedeus het sy ontstaan in die posterior oppervlak van die krikioïedkraakbeen. Van hier spreid die spier superior diagonaal om aan die posterior oppervlak van die spierprosesse van die aritenoïedkraakbeen te heg (U.C.L.A Phonetics Laboratory, 1990:69; Kaplan, 1971:226).

Die funksie van hierdie spier is om die aritenoïedkraakbeen uitwaarts te roteer, dit wil sê die spierproses word posterior getrek terwyl die vokale proses lateraal gedraai word. Hierdie aksie het die vergroting van die glottis tot gevolg. Die stembande word dus van mekaar “getrek”/geabdukteer (Sataloff, 1991:9). Hierdie spier is hoofsaaklik aktief tydens inaseming (Kaplan, 1971,226; Broad, 1973:156). Die U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:69) maak ’n belangrike waarneming deur te noem dat hierdie spieraksie betrokke is by die maak van stemlose frikatiewe en eksplousiewe klanke.

### FIGUUR 43

Die kriko-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Broad, 1973:155)



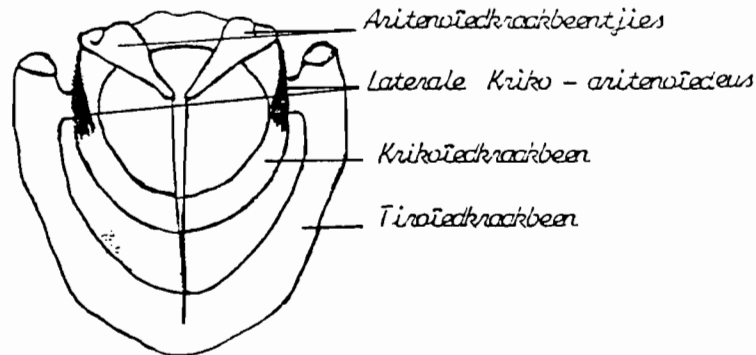
#### 4.3.1.4 Die laterale kriko-aritenoïedeus-spierpaar

Die laterale kriko-aritenoïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die laterale boonste rand van die krikoïedkraakbeen en heg aan die spierproses van die aritenoïedkraakbeen (Perkins & Kent, 1986:74; Kaplan, 1971:227,228).

Die funksie van die laterale kriko-aritenoïedeus is die rotering van die spierprossesse anterior en inwaarts. Hierdie aksie bring die vokale prosesse na mekaar en sodoende word die stembande geaddukteer (Sataloff, 1991:9; Miller, 1986:253). Hierdie aksie is baie belangrik tydens fonering. Wanneer die stembande reeds geaddukteer is, sal ’n verdere sametrekking van die laterale kriko-aritenoïedeus die toonhoogte van die klank verhoog. ’n Verdere werking van dié spiere sal ’n geringe abduksie by die vokale prosesse veroorsaak. Dit sal ’n fluister meebring. Volgens U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:69) is dit die korrekte manier om te fluister.

FIGUUR 44

Die laterale kriko-aritenoïedeus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:74)

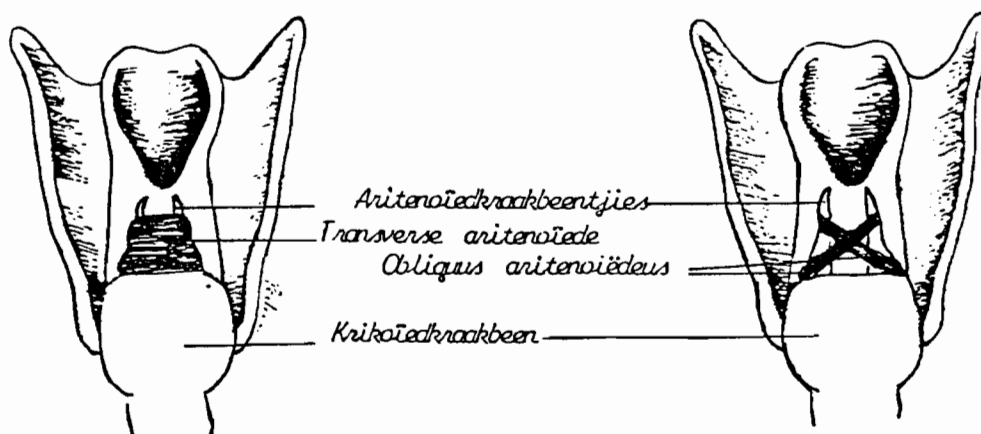


#### 4.3.1.5 Die inter-aritenoïedeus-spiergroep

Die inter-aritenoïedeus-spiergroep bestaan uit twee spiere, naamlik die transvers inter-aritenoïedeus (hierdie spier kom nie as 'n paar voor nie) wat posterior horisontaal van die een aritenoïedkraakbeen na die ander loop (Broad, 1973:156,157). Die funksie van die spier is die adduksie van die boonste punte (apekse) van die aritenoïedkraakbeentjies. Hierdie aksie het ook die adduksie van die stembande tot gevolg (Perkins & Kent, 1986:75).

FIGUUR 45

a) Die transverse inter-aritenoïedeus-spier b) die oblique aritenoïedeus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:75)



Die oblique aritenoïedeus-spiertjies het hul oorsprong aan die spierprosesse van die aritenoïedkraakbeentjies en loop dan diagonaal na die boonste punt (apeks) van die ander aritenoïed (Kaplan, 1971:227). Die spiertjies kruis mekaar dus posterior. Die funksie van die oblique aritenoïedeus is die adduksie van die boonste punte van die aritenoïede. Dit het dan adduksie van die stembande tot gevolg. Tydens gedwonge sametrekking kan die spiertjies die vals stembande addukteer (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:69). Hierdie aksie moet vermy word tydens fonering.

#### 4.3.1.6 Die aryepiglottis-spier

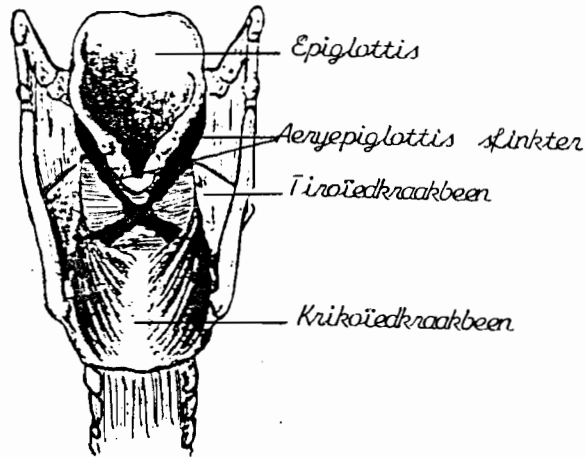
Die aryepiglottis-spiere ontstaan vanuit die sykante van die epiglottis. Die spierweefsels loop oor die boonste punt (apeks) van die aritenoïed na die spierproses van die ander aritenoïed (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:68). (Sommige van die weefsels van die aryepiglottis heg aan die apekse.)

Die belangrikste funksie van die aryepiglottis is dat dit die epiglottis terug en af trek en hierdeur die ingang na die larinks versper (Kaplan, 1971:214). Hierdie aksie kom voor tydens die slukproses en is van lewensbelang om vreemde voorwerpe uit die longe te hou. Yanagisawa & Estill (1989:342) beweer dat 'n effense sametrekking van die aryepiglottis tydens fonering hoër frekwensie energie tot gevolg het en dus beter **projeksie** tot gevolg het. Hulle is van mening dat die botone wat as gevolg van hierdie ekstra resoneerder ontstaan tussen 2000 en 4000 Hz lê. Dit is waar die botone lê waarna verwys word as die “singers’ formant” (kyk 2.2.2.7). Die navorser ondersteun hierdie siening, maar is van mening dat dit slegs kan bydra tot die **projeksie** van die stem indien die ander organe en spiere betrokke by fonering natuurwetmatig foneer, bedoelende hierby dat die aryepiglottis genoegsaam kan saamtrek om 'n ekstra resoneerder te skep. As die stembande egter nie sluit nie en daar dus deurentyd te veel asem deurgelaat word, word die projeksiemoontlikheid hier al versteur en sal die ekstra resoneerder nie 'n hoër frekwensie energie kan bied nie. Indien die tongwortel byvoorbeeld te laag gehou word, word die resoneerder ná die aryepiglottis verwring en dié klank sal nie optimaal kan projekteer nie. **Projeksie** kan net optimaal geskied indien die hele werking van fonering in die menslike liggaam natuurwetmatig en in harmonie geskied.

Die intrinsieke spiere van die larinks is, soos in bogenoemde afdeling gesien, dié spiere wat die larinks as vibreerder laat funksioneer. Die interne tiro-aritenoïedeus vibreer tydens fonering. Die verkorting van dié spierpaar sal die frekwensie van die geproduseerde klank verlaag. Die verstywing van die interne-aritenoïedeus en die verlenging van dié spierpaar sal die frekwensie verhoog.

## FIGUUR 46

Die aryepiglottis (aangepas uit Miller, 1986:244)



Die eksterne tiro-aritenoïedeus-spierpaar dra by tot die adduksie van die stembande tydens fonering. Sonder adduksie van die stembande kan die stembande nie 'n sekere aantal siklusse per sekonde vibreer nie, aangesien die vibrasie 'n samestelling van die ad- sowel as abduksie van die stembande is.

Die werking van die kriko-tiroïedeus-spierpaar tydens fonering is die tilt van hetsy die krikoïed- of die tiroïedkraakbeen. Die vermoë om die een of die ander te tilt, sorg vir klank- en stylveranderings. Wanneer die krikoïedkraakbeen anterior na bo getilt word, verdik die stembandmassa. Hierdie styl maak voorsiening vir 'n "dramatiese" skreeuklank wat veral in kabaret baie gewild is. Dit is, volgens die navorser ook die tipe klank wat in 'n groot teater gebruik kan word om 'n luide klank te maak (as voorbeeld kan die Griekse dramas wat in 'n amfiteater afspeel, genoem word). Wanneer die tiroïedkraakbeen anterior afwaarts getilt word, verleng die stembande en word as gevolg van hierdie aksie ook dunner. Gewoonlik word hierdie klank met klassieke sang geassosieer. Vir musiekteater is die styl van wesenlike belang. Vir die akteur kan die klank van waarde wees waar 'n karakter met 'n hoë stem moet praat en waar die akteur nog steeds hoorbaar moet wees. As die kriko-tiroïedeus nie verkort nie is die larinks in 'n neutrale posisie. Die meeste spraak in die alledaagse lewe geskied met die larinks in hierdie posisie. Die akteur gebruik ook meestal dié spesifieke styl. Die beperkings van die styl, is dat die klank, waar 'n hoë frekwensie gebruik word, asemrig raak. Dit gebeur as gevolg van die feit dat die tiroïedkraakbeen nie getilt is nie en die stembandmassa relatief dik is. In watter posisie die larinks ookal gebruik word, is die aanpassing van die resoneerder tydens die werking van die vibreerder van groot belang en gee dit die deurslag of die geproduseerde klank sal **projekteer**, al dan nie.

Die posterior kriko-aritenoïedeus-spierpaar se werking tydens fonering is om die aritenoïedkraakbeentjies te roteer. Hierdie aksie dra by tot die abduksie van die stembande. Die laterale kriko-aritenoïedeus-spierpaar roteer die spierprosesse van die aritenoïedkraakbeentjies anterior inwaarts en dra sodoende by tot adduksie tydens fonering. Die inter-aritenoïedeus-spiergroep dra by tot die adduksie van die stembande tydens fonering.

Wanneer een van die intrinsieke laringale spiere nie natuurwetmatig funksioneer nie, kan die larinks nie natuurwetmatig funksioneer nie. Ten spyte van 'n goed aangepaste, goed beheerde resoneerder, óf 'n goeie balans tydens die aerodinamiese-myoelastiese effek sal die geproduseerde stemklank steeds nie by magte wees om te **projekteer** nie.

Die aryepiglottis-spier het nie direk met fonering te doen nie, maar dra by tot die vorming van die supralaringale resoneerder. Deur die beheerste sametrekking van die aeryepiglottis kan die **projeksie** van die gefoneerde klank aangepas word.

#### **4.3.2 Membrane en ligamente in die larinks**

##### **4.3.2.1 Die vals stembande**

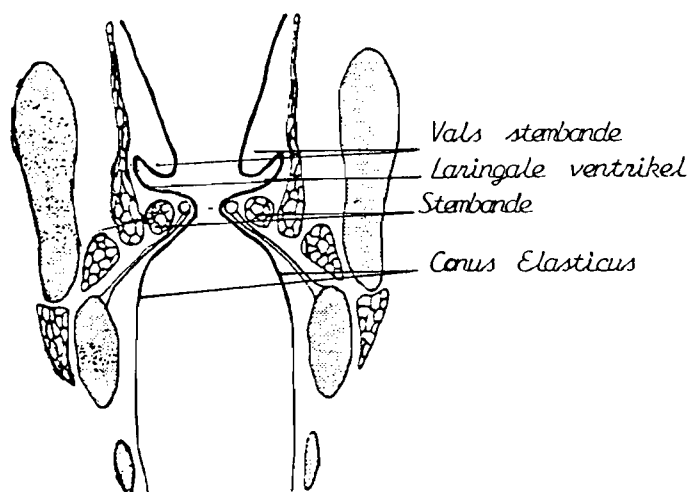
Die vals stembande kom net bo die stembande in die larinks voor (Broad, 1973:163). Dit is 'n paar dik voue wat baie mukeus membrane bevat en wat oor die ventrikulêre ligamente vou (Kaplan, 1971:217). Die voue ontstaan net onder die aanhegtingspunt van die epiglottis aan die tiroïedkraakbeen en heg aan die laterale dele, net onder die apekse, van die aritenoïedkraakbeentjies (Perkins & Kent, 1986:78). Elke vals stemband bestaan uit 'n paar vetselle, weefsels van die tiro-aritenoïedeus-spier en baie mukeus membrane. Aangesien die vals stembande aan die aritenoïedkraakbeentjies geheg is, beweeg dit wanneer dié kraakbeentjies beweeg: tydens lewensnoodsaaklike funksies, wanneer die stembande beweeg. Tydens gedwonge adduksie van die stembande, kan die vals stembande saam met die stembande addukteer. Tydens fonering behoort die vals stembande nie saam met die stembande te beweeg nie aangesien dit inmeng met die vorm van die resoneerder. Wanneer die vals stembande addukteer, kan dit klankgolwe binne-in die tragea reflekteer (Kaplan, 1971:217).

Die natuurlike funksie van die vals stembande is om die stembande te help om, tydens die natuurlike sluitproses, vreemde voorwerpe uit die tragea te hou. 'n Baie belangrike funksie tydens fonering is om, tesame met die ventrikel tussen die stembande en die vals stembande, die stembande klam te hou sodat dit nie uitdroog tydens fonering nie (Gray & Wise, 1959:182).

Dit is vir die akteur belangrik om te alle tye die vals stembande afsonderlik van die stembande te kan beheer om sodoende die stembande vry te laat om natuurwetmatig te vibreer (Estill, 1992:26). **Projeksie** van klank sal nie optimaal kan geskied as die vals stembande geaddukteer is nie.

**FIGUUR 47**

**Die vals stembande, laringale ventrikel en conus elasticus**  
(aangepas uit Broad, 1973:137)



#### **4.3.2.2 Die laringale ventrikel**

Die laringale ventrikel is die ruimte wat tussen die ware stembande en die vals stembande voorkom. Dit word ook soms die ventrikel van Morgagni genoem (na die wetenskaplike wat vasgestel het dat daar so 'n ruimte bestaan). Die lengte van die ventrikel is amper die hele lengte van die ware stembande en hulle word lateraal gevorm deur die eksterne tiro-aritenoïedeus-spier (Perkins & Kent, 1986:78; Broad, 1973:139; Gray & Wise, 1959:182,183).

Die funksie van die ventrikel is hoofsaaklik die bevochtiging van die ware stembande. Sommige wetenskaplikes redeneer dat hierdie ventrikel 'n resoneerder vir die lae formante frekwensies of dan grondtone skep (kyk McKinney, 1982; Sundberg, 1987).

Kyk FIGUUR 47 vir skets van die laringale ventrikel.

#### 4.3.2.3 Die conus elasticus

Die conus elasticus (elastiese konus) kom aan die onderkant van die ware stembande voor en is 'n beskermende membraan. Op sigself dra die conus elasticus nie by tot fonering nie, maar dit is belangrik om hiervan kennis te neem aangesien die boonste dele van die membraan aan die rand van die glottis grens (McKinney, 1982:76; Vennard 1967:55).

#### 4.3.2.4 Die vokale ligament

Die rand van die membraan van die conus elasticus wat aan die glottis grens, vorm 'n dikker sterk rand wat bekend staan as die vokale ligament (Broad, 1973:137; Vennard, 1967:55). Die vokale ligament maak terselfdertyd deel uit van 'n mukeusryke membraan wat oor die hele vokalis spier voorkom (Perkins & Kent, 1986:79).

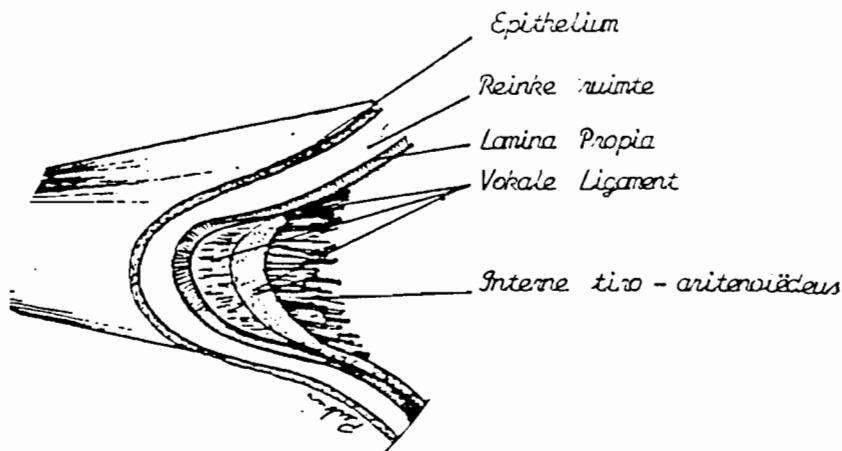
Die vokale ligament kan in drie dele verdeel word, naamlik die diep laag wat aan die vokalis spier grens, die middelste laag en die oppervlakkige laag. Die oppervlakkige laag eindig in die lamina propria, wat grens aan die "Reinke space" ('n ruimte gevul met jellie-agtige materiaal wat kan rondgly - nuutste navorsing oor die stembande het dit bepaal en daar is nog baie bespiegelinge oor die werking daarvan en die invloed daarvan op fonering. Hieroor sal verdere navorsing gedoen moet word). Die Epithelium is die laaste laag van hierdie mukeusryke wand wat aan die glottis grens (Kaplan, 1971:219,220).

Die feit dat daar so baie lae bestaan wat "los" en vol mukeus is, maak dit moontlik vir die mukeusryke membraan om min of meer onafhanklik van die vokalis spier te vibreer, alhoewel die vibrasie altyd gesinchroniseerd sal wees (Sataloff, 1991:7; Perkins & Kent, 1986:79).

Aangesien die vokale ligament deel uitmaak van die omvattende naam "stembande" strek dié ligament wanneer die kriko-tiroïedeus-spier saamtrek en die afstand tussen die tiroïedkraakbeen en die aritenoïedkraakbeentjies vergroot. Die vokale ligament strek maksimaal. By hierdie punt kan die stembande nie langer gestrek word nie hoewel longitudinale spanning (spanning in die lengte van die stembande) nog verhoog kan word (Miller, 1986:289).

FIGUUR 48

Die vokalis spier en vokale ligament (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:79)



#### 4.3.3 Die ekstrinsieke spiere van die larinks

By die ekstrinsieke spiere van die larinks word die spiere wat hul aanhegtingspunt aan die hioïedbeen het en van daar inferior spreid, ingevoeg. Hierdie spiere saam staan bekend as die infra-hioïedeus-spiere. Die rede hiervoor is dat enige spiere wat 'n invloed op die hioïedbeen het indirek 'n uitwerking op die larinks het. Die ekstrinsieke spiere van die larinks se invloed op die larinks het meestal te doen met die opstig en laat sak van die larinks as geheel (Laver, 1980:26). Hierdie posisies van die larinks beïnvloed die lengte van die stemkanaal ("vocal tract") as resoneerder en het as sodanig 'n uitwerking op die resonans, sowel as timbre van die klank. 'n Klank met 'n hoë frekwensie benodig 'n opgeligte larinks om die resoneerder te verkort. Wanneer 'n klank met 'n lae frekwensie gefoneer word, word 'n lang resoneerder benodig vir optimale projeksie van die klank. Hierdie manipulasie van die lengte van die resoneerder word verkry deur die posisionering van die larinks. Die werking van die ekstrinsieke laringale spiere help dus die resoneerder aanpas by die gefoneerde klank. Die manipulasie van die posisie van die larinks het stylverskille tot gevolg. Musiekteaterstyl maak gebruik van 'n relatief kort resoneerder. Opera benodig 'n relatief lang resoneerder. Die akteur moet by magte wees om, ter wille van karakterisering, die posisionering van die larinks te kan beheer. Sodoende sal die akteur verskillende klankkwaliteite in sy/haar/ spel kan aanwend.

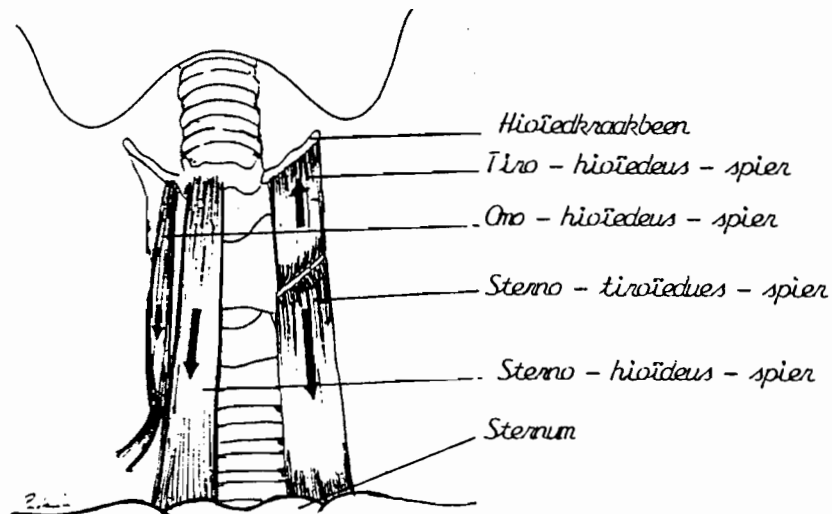
#### 4.3.3.1 Die sterno-tiroïedeus-spierpaar

Die sterno-tiroïedeus-spier ontstaan vanuit die posterior oppervlak van die manubrium van die sternum, en heg dan aan die sykante van die tiroïedkraakbeen (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:68).

Perkins & Kent (1986:140) sê onomwonde dat die funksie van hierdie spier is om die larinks se posisie te verlaag. Broad (1973:164) stel voor dat die spier, tesame met die tiro-hioïedeus-spier help om die posisie van die tiroïedkraakbeen te stabiliseer. U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:68) noem dat daar 'n verskil van mening oor die presiese werking van die spierpaar bestaan; sommige wetenskaplikes beweer dat dit die larinks se posisie verlaag en sommiges dat dié spier help om die larinks te lig of te stabiliseer. Wat ookal die mees aanvaarbare antwoord, dit bly 'n feit dat dié spier se sametrekking 'n rol speel ten opsigte van die posisie van die larinks en as gevolg daarvan 'n invloed het op die resonans van die gefoneerde klank en op die lengte van die resoneerder.

**FIGUUR 49**

**Die infra-hioïedeus-spiere (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:140)**



#### 4.3.3.2 Die tiro-hioïedeus-spierpaar

Die tiro-hioïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die tiroïedkraakbeen. Die tiro-hioïedeus-spier loop vertikaal en heg aan die cornu van die hioïedbeen (Kaplan, 1971:226; Perkins & Kent, 1986:140; Williams & Warwick, 1980:541).

Wanneer die tiro-hioïedeus-spier as 'n verlenging van die sterno-hioïedeus-spier funksioneer, trek dit die hioïedbeen afwaarts in posisie (Perkins & Kent, 1986:140; Boone & McFarlane, 1988:26). Wanneer die hioïedbeen gefikseer is, kan dié spier deur middel van verkorting die tiroïedkraakbeen in posisie lig (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:68), Sodoende sal die resoneerder verkort en die botoonresonans van die klank verhoog word (Laver, 1980:26).

Kyk FIGUUR 49 vir 'n skematiese voorstelling van die tiro-hioïedeus-spier.

#### **4.3.3.3 Die sterno-hioïedeus-spierpaar**

Soos die naam aandui, het dié spier sy oorsprong vanuit die sternum, meer spesifiek vanuit die posterior oppervlak van die manubrium, asook vanuit die klavikel se mediale eindpunt. Die sterno-hioïedeus-spier se weefsels loop opwaarts en heg aan die liggaam van die hioïedbeen (Kaplan, 1971:225; Perkins & Kent, 1986:140).

Boone & McFarlane (1988:26) noem dat dié spier die hioïedbeen in posisie laer aftrek. Die larinks word ook in posisie afgetrek, nadat die larinks effens gelig het tydens die fonering van 'n hoë klank. U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:68) wys daarop dat die aftrek van die hioïedbeen, die sak van die larinks tot gevolg het. Hierdeur word die frekwensie van die klank wat gefoneer word verlaag, want die stembandmassa superior-inferior verdik. Dit het tot gevolg dat die lugdrukweerstand in die larinks verhoog en dat die subglotale druk in ooreenstemming daarmee afneem. Daar is 'n moontlikheid dat die sterno-hioïedeus-spier met die tilt van die anterior deel van die hioïedbeen help tydens die artikulasie van sommige voorvokale (bv. /i/) en konsonante (bv. /d/) (Williams & Warwick, 1980:540).

Kyk FIGUUR 49 vir 'n skematiese voorstelling van die sterno-hioïedeus-spier.

#### **4.3.3.4 Die omohioïedeus-spierpaar**

Die omohioïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die skapula en heg aan die laer grens van die cornu van die hioïedbeen (Kaplan, 1971:226; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:67; Williams & Warwick, 1980:541). Hierdie spier het meer as een funksie, maar die enigste funksie wat fonering beïnvloed, is die sametrekking van die spier wat die hioïedbeen in posisie laer aftrek en as gevolg hiervan ook die larinks se posisie verlaag (Perkins & Kent 1986:140; Boone & McFarlane,1988:26). Hierdie funksie van die

omohioïedeus-spier sal die lengte van die resoneerder beïnvloed en 'n verlaging van die botoonresonans teweeg bring.

Kyk FIGUUR 49 vir 'n skematiese voorstelling van die omohioïedeus-spier.

Soos reeds in 4.3.3 genoem, beïnvloed die ekstrasieke spiere van die larinks die oplig- en laat sak beweging van die larinks. Hierdie oplig en laat sak van die larinks verleng of verkort die resoneerder. Vir 'n klank met 'n lae frekwensie word 'n lang resoneerder benodig en vir 'n klank met 'n hoë frekwensie word 'n kort resoneerder benodig.

Samevattend word die invloed van genoemde spiere op die lengte van die resoneerder kortliks genoem:

- Die **sterno-tiroïedeus-spierpaar** stabiliseer of verlaag die larinks en verleng sodoende die resoneerder.
- Die **tiro-hioïedeus-spierpaar** lig die larinks en verkort dus die resoneerder.
- Die **sterno-hioïedeus-spierpaar** verlaag die larinks en verleng dus die resoneerder.
- Die **omohioïedeus-spierpaar** verlaag die larinks en verleng sodoende die resoneerder.

Dié spiere wat die resoneerder verleng, sal dus gebruik word vir die aanpassing van die resoneerder by 'n klank met 'n lae frekwensie en die spiere wat die larinks lig, sal gebruik word vir die aanpas van die resoneerder by 'n klank met 'n hoë frekwensie. Dit moet in gedagte gehou word dat die lig of sak van die larinks letterlik millimeters en selfs minder is. Veral waar die larinks gesak of gelig word op dieselfde toonhoogte om die “klankkleur” te beïnvloed, sal die beweging minimaal wees.

#### **4.4 DIE WERKING VAN DIE LARINKS AS VIBREERDER**

Tydens asemhaling, as 'n lewensnoodsaaklikheid, open die stembande en neig gedurende die uitasemingsproses tot adduksie, maar addukteer nie. Tydens die lewensnoodsaaklike aksie waar die larinks as 'n beskermende klep optree, sluit die stembande, vals stembande en epiglottis geheel en al. Vir die leermeester is dit van groot belang om die werking van die larinks as vibreerder te verstaan. Dit sou van nul en gener waarde wees as die leermeester slegs kennis sou dra van die spiere, membrane en ligamente in die larinks sonder om te weet hoe dit alles in totaliteit funksioneer tydens fonering. Soos reeds gesê is fonering nie die primêre funksie van die larinks nie. Vir fonering word

die asemhalingsproses aangepas, maar tydens lewensnoodsaaklike aksies is die larinks nie in staat tot fonering nie (byvoorbeeld sluk, hoes). Daar moet ag geslaan word op die feit dat die werking van die larinks as vibreerder baie moeilik is om te verstaan (daar word nog steeds navorsing oor die aspek gedoen) aangesien geen spier alleen vir een aksie verantwoordelik is nie. Dis eerder 'n geval van verskillende kombinasies van spiere wat vir verskillende aksies verantwoordelik is. Tydens fonering addukteer die ware stembande net genoeg om te vibreer, terwyl daar nog steeds 'n effense lugvloei plaasvind. Die vals stembande is tydens fonering geabdukteer; indien dit nie is nie sal die klank wat gehoor word krappiger wees (Estill, 1992:26). Die epiglottis verkeer in 'n vertikale posisie en nie oor die laringale klep nie. Nogtans moet in ag geneem word dat Yanagisawa et al. (1989:344,349) noem dat daar 'n effense sametrekking van die aryepiglottis-spiere moet wees om 'n ekstra resoneerder te skep wat bydra tot projeksie. Hierdie proses van adduksie van die ware stembande om sodoende 'n lugdrukweerstand te skep is so delikaat en kompleks dat dit verskille in toonhoogte en amplitude veroorsaak (Perkins & Kent, 1986:93; Broad, 1973:150). Tydens stemlose konsonante word die stembande heeltemal geabdukteer en tydens fluister word weerstand deur die stembande ondervind, maar die mukeusryke wand van die stembande word styf getrek (ook genoem longitudinale spanning) sodat vibrasie nie kan plaasvind nie.

Om fonering te verduidelik word die vibrasies van die stembande in een glotale siklus saamgevat. Die glotale siklus is een frekwensie van die aantal frekwensies per sekonde. Om 440 Hz (siklusse per sekonde) te foneer, moet die stembande dus die aksie van die glotale siklus 440 keer per sekonde uitvoer.

Die glotale siklus ontstaan wanneer die subglotale druk, veroorsaak deur die asemhalingsstelsel as energie-inset, groter word as die lugdrukweerstand wat deur die ware stembande veroorsaak word (McKinney, 1982:79; Broad, 1973:139). Die stembande beweeg dan weg van mekaar en die glottis gaan oop. Hierdie aksie staan bekend as die openingsfase. Die lugdrukweerstand, wat deur die ware stembande veroorsaak word, word groter as die subglotale druk as gevolg van die feit dat die subglotale druk verminder het omdat daar van die lug ontsnap het. Die stembande begin na mekaar beweeg en die glotale opening verklein. Dit staan bekend as die sluitingsfase. Die glottis sluit hierna heeltemal (dit staan bekend as die geslote fase) en die proses word herhaal. Die openingsfase en die sluitingsfase staan saam bekend as die oop fase (Baken, 1991:24). Estill (1988:37-40) noem dat die lengte van die geslote fase, saam met die verskillende spierwerkings, 'n invloed op die klankkwaliteit sal hê.

Daar moet in gedagte gehou word dat die stembande elasties is en tydens die geslote fase die skok van die sluiting absorbeer. Hoe groter die skok van die sluitaksie dus uitgevoer word, hoe langer sal die glottis toe bly. Tydens die totale glotale siklus bly die aritenoïedkraakbeentjies in adduksie en beweeg eers om te abdukteer wanneer die persoon moet asemhaal (Perkins & Kent, 1986:96; Broad, 1973:139).

Sou daar met bogenoemde bespreking van die werking van die stembande as vibreerder volstaan word, sou dit 'n oorvereenvoudigde beeld skep. Die kompleksiteit van stembandvibrasie lê in die feit dat die stemband self nie as 'n eenheid vibreer nie.

Wanneer die stembande van mekaar “gestoot” word deur die subglotale druk beweeg hulle uitmekaar van onder na bo, en wanneer die lugdrukweerstand groter word as die subglotale druk, sluit die stembande van onder na bo. Die benaming vir hierdie vibrasie is “vertikale fase verskil”. As dit nie vir die “vertikale fase verskil” was nie sou vibrasie onmoontlik gewees het; die onderste en boonste deel van elke stemband funksioneer as twee aparte, maar afhanklike stembandmassas. Die interafhanklikheid tussen die onderste en boonste stembandmassas staan bekend as die “meganiëse koppelstyfheid”. Hierdie koppeling werk vervorming van die stembande teë aangesien dit die boonste en onderste massa van die stemband weer na mekaar trek. Dus, op die vertikale vlak werk elke stemband op twee vlakke, naamlik die onderste en boonste stembandmassa. Hierdie twee massas word interafhanklik van mekaar gehou deur die “meganiëse koppelstyfheid”. Saam word daar na hierdie twee massas as die stembandmassa verwys en die stembande kan met 'n groot massa of met 'n klein massa funksioneer (Estill, 1992:50-54). Dit sal verskillende klankkwaliteite tot gevolg hê. (Meer hieroor in die afdeling oor toonhoogte by die larinks.)

Op die horisontale vlak is daar nog 'n spierkrag wat genoem moet word en dit is die longitudinale spanning of “styfheid”. Hierdie longitudinale spanning kom nie net voor wanneer die stembande verleng en die vokale ligament gestrek word nie, maar is 'n spieraksie waartydens die stembande styf getrek word om lugdrukweerstand te bied. As longitudinale spanning in die stembande voorkom, werk dit die aksie van die subglotale druk om die stembande op- en uitwaarts te stoot, teë. Nog 'n kompleksiteit van die stembande is dat die mukeusryke membraan wat oor die stembande lê meer vibreer as die vokalis spier self. Al hierdie spier- en membraantoestande of aktiwiteite wat teen die subglotale druk werk, staan bekend as die “myoelastiese effek”. (Broad, 1973:140; Perkins & Kent, 1986:99-101; McKinney, 1982:79; Boone & McFarlane, 1988:34,35).

Die invloed van die subglotale druk op die stembande is aerodinamies van aard. Om dit ten volle te verstaan, moet daar eers gekyk word na die Bernoulli-effek (genoem na 'n Switserse wetenskaplike, Daniel Bernoulli, wat dit gedefinieer het). Wanneer die snelheid van 'n gas of 'n vloeistof verhoog, verlaag die druk. Die invloed wat dié effek op die vibrasie van die stembande het, is soos volg: asemhalingsproses, as energie-inset, laat 'n subglotale druk op en die lugmolekules beweeg stadiger en nader aan mekaar. Wanneer hierdie druk groter word as die lugdrukweerstand, veroorsaak deur die myoelastiese krag, word die onderste massa van die stembande oop “gestoot”. As gevolg van die subglotale druk en die “meganiese koppelstyfheid” word die boonste massa van die stembande hierna oop “gestoot”, lug ontsnap deur die glottis en die subglotale druk verminder. Die onderste massa van die stembande sluit eerste as gevolg van die myoelastiese effek asook die Bernoulli-effek. Die molekules tussen die twee stembande beweeg vinniger om te ontsnap en veroorsaak 'n vermindering van lugdruk tussen die onderste massas. Die weerstand van die lugdruk is nou groter as die subglotale druk. Die boonste massa van die stembande sluit as gevolg van die meganiese koppelstyfheid, die myoelastiese effek en die verskil in lugdruk aan weerskante van die stembande. Hierdie werking van die myoelastiese effek en die aerodinamiese effek staan saam bekend as die myoelastiese-aerodinamiese effek van fonering. (Vir meer uitgebreide verduidelikings oor die myoelastiese-aerodinamiese effek kyk Broad, 1973:140-143; Lieberman, 1977:82-85; Laver, 1980:98,99.) Daar moet hier in gedagte gehou word dat die vibrasie van die stembande alleen geen invloed op fonering kan hê nie, maar dat beide elemente benodig word om te foneer en dat die klank juis gefoneer word op grond van die invloed van die vibrerende stembande op die ontsnappende lug.

Die aanwending van die myoelastiese-aerodinamiese effek van fonering kan verskillende klankkwaliteite tot gevolg hê. 'n Begrip wat baie algemeen, veral tydens sang, gebruik word is “registers”.

Hier volg 'n verduideliking van hierdie begrip aangesien dit een van die begrippe is wat verwarring meebring. Daar bestaan fisiologies twee “bruikbare” registers wat tradisioneel as kop-(falsetto) en bors- (modale) registers bekend staan (McKinney, 1982:98,100; Laver, 1980:93,94). (Die korrektheid van hierdie benamings is aanvegbaar, maar aangesien dit oor die algemeen as die benamings aanvaar word, lê die navorser haar by hierdie benamings neer.) Die kwaliteitsverskil tussen hierdie twee registers is duidelik merkbaar en hoewel die twee registers in omvang oorvleuel, is die borsregister se frekwensies laer as dié van die kopregister (Vennard, 1967:63).

Tydens spraak is die omvang wat gewoonlik gebruik word, beperk tot die laer frekwensies en vind spraak as gevolg hiervan gewoonlik in die borsregister plaas. Teaterstem en -spraak kan nie net tot die borsregister beperk word nie. Die akteur moet by magte wees om sy/haar stem te kan manipuleer om verskeie karakters te skep, emosies uit te druk en om verskillende sangstyle te kan behartig. Die sleutel tot suksesvolle stemgebruik in die teater lê myns insiens in die soepelheid om verskillende klankkwaliteite te beheer en om die optimale **projeksie** van elkeen van hierdie klankkwaliteite te verkry. Die hedendaagse akteur in Suid-Afrika kan dit nie bekostig om sy/haar stem slegs op een kwaliteit te gebruik nie. (Kyk hoofstuk 7 vir oefeninge wat lei tot die optimale gebruik van die energiebron, vibrator en resoneerder.)

Die fisiologiese verskille tussen die twee registers is verantwoordelik vir die verskil in klankkwaliteit (Broad, 1973:154,155). In die borsregister is die vokalis spier aktief (saamgetrek) en dit het korter, dikker stembande tot gevolg. Die longitudinale spanning, of lengte styfheid van die stembande is laag. Die geslote fase van elke siklus is maksimaal gesluit en relatief lank. Dit het tot gevolg dat die klank nie asemrig klink nie en ryk is in botoonpotensiaal. Die amplitude van vibrasie van die stembande is tydens die borsregister relatief groot, dit wil sê luider, en die verhouding in die myoelastiese-aerodinamiese effek is genoegsaam in balans. As gevolg van die sametrekking van die kriko-tiroïedspier, wanneer die frekwensie van die klank verhoog word, funksioneer die larinks gewoonlik tydens die borsregister in 'n neutrale posisie en neig tot 'n tilt van die tiroïedkraakbeen na voor (McKinney, 1982:101; Perkins & Kent, 1986:102).

Die falsettoeregister foneer binne die omvang van 'n hoër frekwensie en het minder botoonpotensiaal. Die vokalis spier is nie betrokke by die aksie van die falsettoeregister nie. Die kriko-aritenoïed-spier verkort en as gevolg van die tilt van die tiroïed- of krikoïedkraakbeen, word die stembande langer en dunner getrek. Die falsettoeregister beskik oor meer longitudinale spanning as die borsregister: dus is die stembande stywer. Die amplitude van die frekwensies van fonering deur die dun, lang stembande is kleiner en die stem klink dus sagter. In teenstelling met die borsregister is die geslote fase van die glotale siklus van die falsettoeregister baie kort of totaal onvoltooid (Miller, 1986:121; Perkins & Kent, 1986:102; McKinney, 1982:103). Wanneer die falsettoeregister in fonering gebruik word en die stembande dus lank en dun is, is die glotale grens - die rand van die stemband wat aan die glottis grens - ook dun en vibreer die stemband se boonste en onderste massa saam as een massa. Dit het tot gevolg dat die lugdrukweerstand verminder en dat die stembande se geslote fase kort is.

Een van die belangrikste funksies van die larinks tydens fonering is die verandering van toonhoogte. In 2.2.3.1 is die akoestiese verskynsel van toonhoogte bespreek. In die larinks as vibreerder word dit soos volg beheer: die toonhoogte van die klank word bepaal deur die aantal siklusse per sekonde. Dit wil sê die aantal glotale siklusse per sekonde sal die toonhoogte van 'n klank bepaal. Dit het direk te doen met die myo-elastic-aerodinamiese effek. In bogenoemde is geïmpliseer dat hoe langer die geslote fase van 'n glotale siklus, hoe laer die frekwensie en hoe minder glotale siklusse per sekonde. Hoe korter die geslote fase, hoe meer glotale fases per sekonde en hoe hoër die frekwensie. Die verskil in tydsduur van die geslote fases het te doen met die lengte en die massa van die stembande. Daarom kan gesê word dat hoe korter en dikker die stembande tydens fonering, hoe laer is die frekwensie en hoe langer en dunner die stemband, hoe hoër is die longitudinale spanning (hoe stywer die stembande) en hoe hoër die frekwensie. Hieruit kan afgelei word dat toonhoogte verkry word deur die fyn balans tussen stembandlengte en -massa. Vir hoë frekwensies moet die kriko-tiroïedeus-spier saamtrek, die vokale ligament gestrek wees, die longitudinale spanning verhoog word en die stembandmassa dun wees met dik glotale wande. Vir lae frekwensies moet die vokalis spier saamtrek en die massa dik wees. Wanneer die frekwensie van 'n hoë na 'n lae klank verlaag moet word, moet die eksterne tiro-arite-noïedeus-spiere saamtrek om die vokale ligament te laat ontspan, die vokalis spier te laat verkort om 'n kort, dik stemband tot gevolg te hê (Perkins & Kent, 1986:106).

Nog 'n kenmerk van klank wat deur die larinks as vibreerder beheer word, is die luidheid van 'n klank. In 2.2.2.6 is die akoestiese begrip luidheid bespreek en word daar verduidelik dat dit nie van die begrip amplitude geskei kan word nie. Die vraag is nou hoe word amplitude in die larinks beheer? Vennard (1967:59) glo dat die lugdrukweerstand teen 'n groter subglotale druk groter "kompresie" in die klankgolf tot gevolg sal hê en dit sal die gefoneerde klank groter amplitude gee. Luidheid het dus te doen met die volume en die spoed waarmee die subglotale druk die stembande van mekaar "stoot". "...(I)t is the amount of energy in the glotal pulses that is the major determinant of loudness.." (Perkins & Kent, 1986:107). Daar moet egter onthou word dat luidheid veroorsaak word deur die invloed van die stembande op die akoestiese energie. Anders gestel, luidheid word veroorsaak deur die forsheid waarmee die werking van die stembande die lugmolekules in die resoneerder versteur. Hoe langer die geslote fase van die glotale siklus, hoe meer lugdrukweerstand kan opgebou word en hoe groter sal die druk wees waarmee hulle "oopgestoot" word en hoe groter gaan die versteuring van die lugmolekules in die resoneerder wees.

Die perseptuele begrip van stemkwaliteit is die ouditiewe kenmerke wat een persoon se stem van 'n ander onderskei (Laver, 1980:1,7). Hierdie stemkwaliteit, wat McKinney (1982:25) as timbre (kyk 2.2.3.4) en sonans (kyk 2.2.3.5) bestempel, word opgebou uit die funksionering en bou van die vibreerder en resoneerder. Estill (1982:153) beweer dat die stemkwaliteit wat beheer kan word deur die funksionering van die vibreerder en resoneerder die klankkwaliteit is wat in elke toonhoogte of vokaal voorkom. Volgens haar kan die stemkwaliteit gemanupuleer word deurdat die vibreerder en resoneerder op verskillende wyses funksioneer. Sy beweer dat daar ten minste vier basiese stemkwaliteite bestaan, naamlik die spraakkwaliteit, lae larinks kwaliteit, “twang” kwaliteit (dit is die kontreisanger (country) se bekende nasale klank), en die falsetto kwaliteit (Estill, 1992:13-16). 'n Sanger het 'n keuse watter sangstyl en -kwaliteit hy/sy/ wil gebruik. In teenstelling hiermee dra dit by tot die akteur se veelsydigheid indien hy/sy alle stemkwaliteite kan beoefen aangesien verskillende rolle verskillende eise aan die akteur sal stel.

Die rol wat die larinks in die beheer van hierdie kwaliteite speel, is hoofsaaklik die gebruik van die stembandmassa. Spraakkwaliteit gebruik 'n dik massa. Lae larinks kwaliteit kan dun sowel as dik stembande gebruik. “Twang” kwaliteit gebruik gewoonlik dun stembande en falsetto kwaliteit gebruik altyd dun stembande.

Die ander fasette wat die klankkwaliteite beïnvloed, is die funksies en bou van die resoneerder (Laver, 1980:1). Sonder die invloed van die resoneerder sal die gefoneerde klank vir die menslike oor byna onhoorbaar, ongeprojekteer en byna toonloos klink. Hierdie aspek kom in die volgende hoofstuk onder die loep. Die oefeninge wat op fonering betrekking het, kom voor in 7.4 sowel as in 7.6.

# HOOFSTUK 5

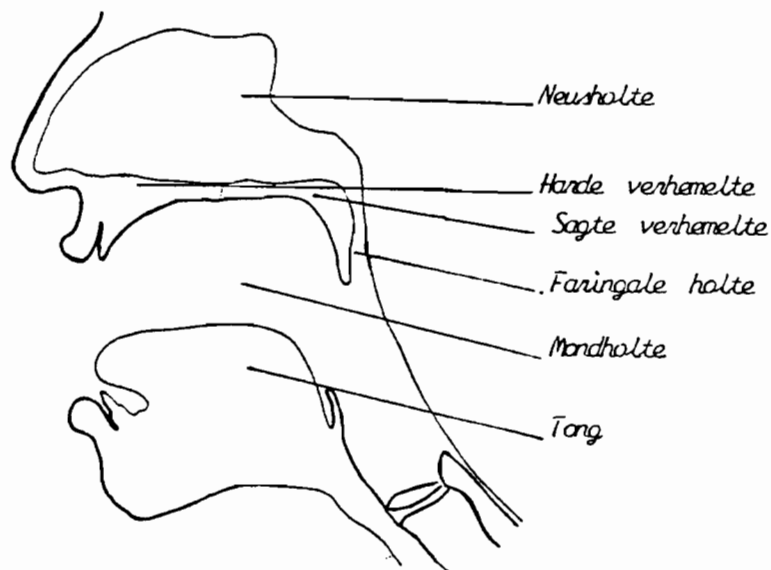
## DIE ANATOMIE EN FISIOLOGIE VAN DIE RESONEERDER

### 5.1 INLEIDING

Die supralaringale buis tree op as die resoneerder om die klank wat deur die vibreerder gefoneer is, te versterk. Die supralaringale resoneerder kan as die hoofresoneerder beskou word. Die supralaringale resoneerder van die mens bestaan uit drie dele naamlik: die faringale holte, die neusholte en die mondholte.

FIGUUR 50

Skets van die faringale neus- en mondholte (aangepas uit Daniloff, 1973:170)



Hierdie holtes is met lug gevul en die klankgolwe word hierin versterk. Om die grootte en vorm van die holtes te verander om by die verskillende gefoneerde klanke aan te pas, moet die wande van die holtes deur middel van spierwerking verander. Weer eens beïnvloed die spieraksie die potensiële klankkwaliteit. Dit is die holtes, maar eintlik, die spierwerking in die wande van die holtes, wat aandag verdien.

## **5.2 DIE FARINGALE HOLTE**

Die faringale holte is direk bo die larinks en kan in drie dele verdeel word naamlik: die laringofarinks, die orofarinks en die nasofarinks (Vennard, 1967:92). Hierdie verdeling word gedoen op grond van die ligging van hierdie drie dele. Die laringofarinks is die deel wat direk bo die larinks (en die esofagus) voorkom. Dit eindig op die vlak van die hioïedbeen en die wortel van die tong. Die orofarinks begin waar die laringofarinks eindig, en eindig waar die sagte verhemelte (velum) begin. Wanneer 'n persoon sy mond oopmaak, is die posterior wand van die orofarinks agter in die mond sigbaar. Die nasofarinks is die superior gedeelte wat strek vanaf die velum tot by die basis van die skedel. Die ingang na die neusholte is hier geleë (Perkins & Kent, 1986:122; Daniloff, 1973:173; Willaims & Warwick, 1980:1269).

Die verskillende faringale holtes tree saam met die mond- en neusholtes op as die resoneerder van die klanke wat deur die vibreerder gefoneer is. (Kyk 2.2.2.8.2 tot 2.2.2.8.4 vir meer besonderhede oor die akoestiese begronding hiervan.) As gevolg van die feit dat die mens se supralaringale buis as resoneerder so besonders is en al die klanke wat moontlik deur die larinks gefoneer kan word kan versterk/resoneer, kan hierdie resoneerder se lengte en wydte verander om by die gefoneerde klanke aan te pas. (Daar kan in terme van al die supralaringale holtes gedink word as 'n stel orrelpype wat in een resoneerder geplaas is.) Hierdie aanpassings word deur middel van die spierwerking teweeg gebring.

## **5.3 DIE SPIERE WAT IN DIE FARINKS VOORKOM**

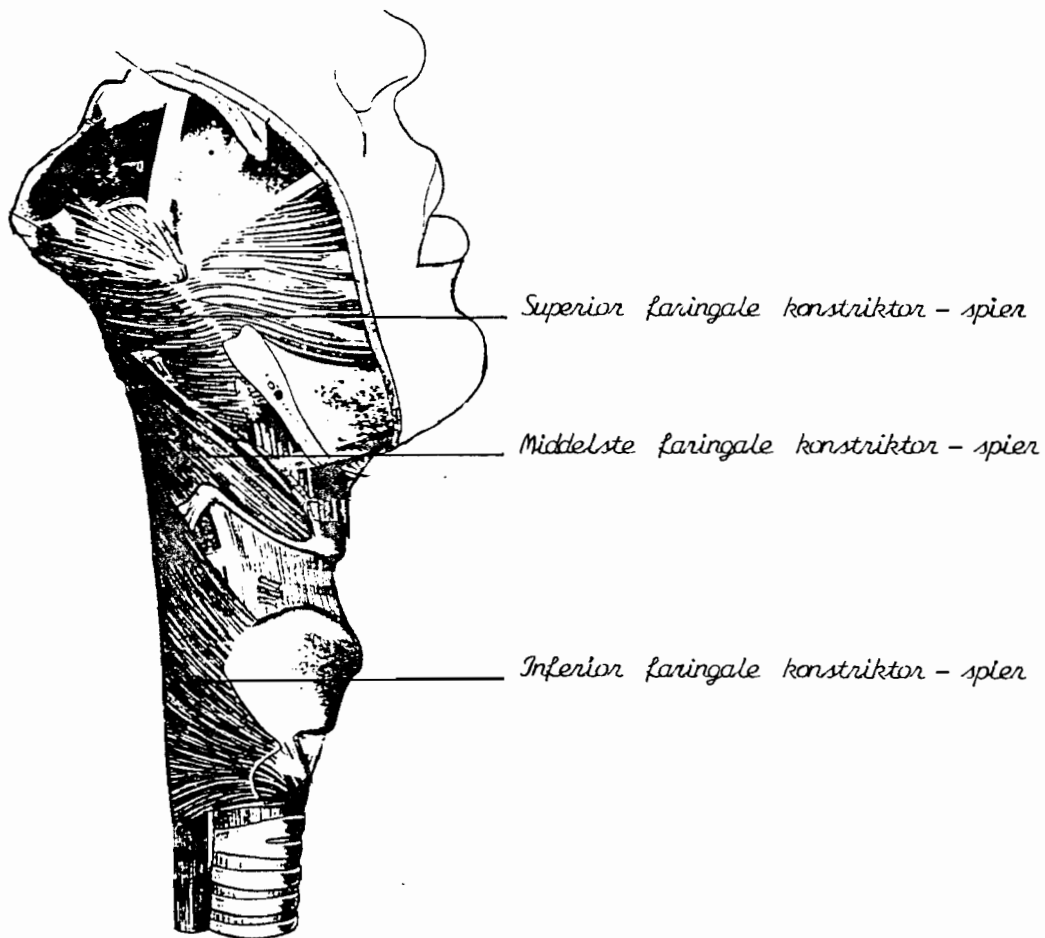
### **5.3.1 Die inferior faringale konstriktor-spierpaar**

Die inferior faringale konstriktor het sy oorsprong vanuit die sykante en superior cornu van die tiroïedkraakbeen. Hiervandaan omsluit dit die inferior gedeelte van die laringofarinks, net bo die larinks (Laver, 1980:61). Die aanhegting van die spier is aan die middelste faringale ligament in die posterior wand van die farinks.

Die inferior faringale konstriktor werk saam met die ander faringale spiere om die grootte van die resoneerder aan te pas.

FIGUUR 51

Die faringale konstriktors (aangepas uit Williams & Warwick, 1980:532)



### 5.3.2 Die middelste faringale konstriktor

Direk bo die inferior faringale konstriktor kom die middelste konstriktor voor. Hierdie spierpaar vind sy oorsprong aan die twee punte van die hioïedbeen, waarvandaan dit die farinks omsluit. Die aanhegtingspunt van die spier is aan die middelste faringale ligament in die posterior wand van die farinks.

Die funksie van hierdie spierpaar is om te help met die oplig van die larinks (Laver, 1980:26), maar ook om die farinks te sluit gedurende die slukaksie. Daar kan bespiegel word oor die betrokkenheid van hierdie spier en die inferior faringale-spier tydens die aanpassing van die resoneerder wanneer die fonering van 'n klank met 'n hoë frekwensie

plaasvind. Natuurwetmatig word bepaal dat 'n klank met 'n hoë frekwensie 'n korter, kleiner resoneerder benodig (Perkins & Kent, 1986:190). Dus moet die larinks vir so 'n hoë klank gelig word (om sodoende die resoneerder te verkort) en die faringale spiere saamtrek om die resoneerder te vernou.

### **5.3.3 Die superior faringale konstriktor-spierpaar**

Die superior faringale konstriktor is 'n komplekse spier wat ontstaan uit die mediale pterigoïed, die hamulus van die pterigoïed en die pterigo-mandibulêre ligament. (Kortom, uit die been wat die raamwerk van die sagte verhemelte vorm. Kyk 5.4 vir meer duidelikheid hieroor.) Die spier se aanhegting is aan die middelste faringale ligament. Hierdie spier is die swakste van die drie faringale konstriktors. (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:66; Perkins & Kent, 1986:122). Die superior faringale konstriktor se funksie is die vernouing van die boonste wande van die farinks (Laver, 1980:62).

Alvorens die mond- en neusholte bespreek kan word, moet die sfenoïedbeen bespreek word aangesien die spierhegting en werking van die mond- en neusholte beïnvloed word.

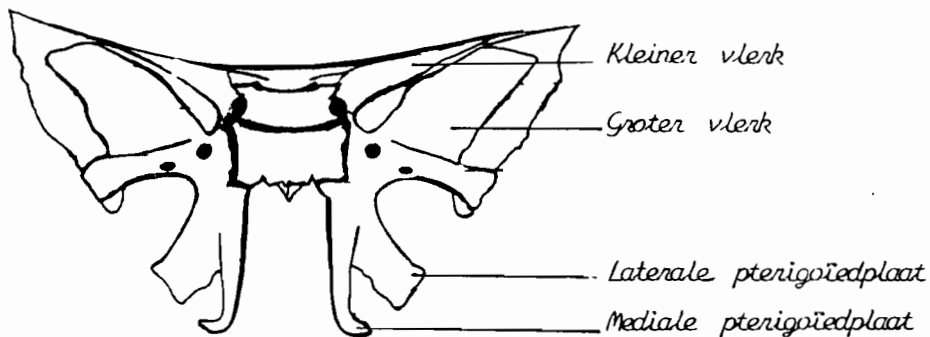
## **5.4 DIE SFENOÏEDBEEN**

Die sfenoïedbeen kom in die basis van die skedel voor. Dit vorm die “dak” van die farinks en die neusholte. Dié been lyk soos 'n voël met uitgestrekte vlerke. Die middelste deel staan bekend as die liggaam. Die vlerke staan bekend as die “groter vlerke”. Direk bokant die vlerke kom twee klein uitsteeksels voor wat as die “kleiner vlerke” bekend staan. Vanuit die liggaam van die sfenoïed is twee uitsteeksels (aan elke kant) wat bekend staan as die pterigoïed prosesse. Onderskeidelik word dit die laterale en mediale pterigoïed prosesse genoem. Die eindpunte van die mediale prosesse staan bekend as die hamulus van die pterigoïed (Williams & Warwick, 1980:322; Perkins & Kent, 1986:123). Dit is nodig om hiervan kennis te neem aangesien sommige van die spiere van die mond- en neusholte hieraan vasgeheg is.

Die mondholte en die neusholte deel die harde en die sagte verhemelte as wande. Die harde, sowel as die sagte verhemelte, vorm die vloer van die neusholte en die dak van die mondholte.

## FIGUUR 52

Die sfoenoïedbeen (aangepas uit De Jager, 1984:23)



### 5.5 DIE HARDE VERHEMELTE

Die harde verhemelte is die voorste beenagtige gedeelte wat die mond- en neusholte van mekaar skei. Die harde verhemelte bestaan uit die palatienplaat van die maksilla, sowel as uit 'n deel van die voorste palatienbeen (De Jager, 1984:119; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:49). (Die maksilla vorm die bo-kaak en is deel van die skedel. Aangesien daar nie beweging in die skedelbeen self kan voorkom nie word hier nie meer daaroor uitgebrei nie.) Die harde verhemelte word aan die voor- en sykante omring deur die bo-kaak (maksilla) en posterior grens dit aan die sagte verhemelte (Kaplan, 1971:295). Die botande kom voor in die alveolêre proses om die harde verhemelte. Die harde verhemelte is nie tot beweging in staat nie. Die harde verhemelte as gevoelsetel ("sensor") is belangrik tydens die vorming van klank (Lessac, 1967:79, 80; Sundberg, 1988:16).

### 5.6 DIE SAGTE VERHEMELTE

Die sagte verhemelte is die posterior deel wat die skeiding tussen die mond- en neusholte bewerkstellig. Die sagte verhemelte is 'n spierplaat wat uiters beweeglik is (De Jager, 1984:119). Die sagte verhemelte heg aan die palatien aponeurosis waaraan die spiere van die sagte verhemelte heg (Perkins & Kent, 1986:124). Wanneer die sagte verhemelte ontspanne hang, hang die kleintongetjie (uvula), wat posterior aan die sagte verhemelte heg, amper op die tong. In hierdie ontspanne toestand is die mondholte afgesluit en kan in- en uitaseming vrylik deur die neusholte geskied. Tydens fonering kan die sagte verhemelte óf die mondholte, óf die neusholte afsluit. Hierdie posisies van die sagte verhemelte sal klankkwaliteitverskille tot gevolg hê. Nasale klanke word gemaak met 'n oop neusholte, terwyl die mondholte oop is vir die orale klanke (Daniloff, 1973:179).

Die sagte verhemelte is beweegbaar as gevolg van spierwerking, en het 'n invloed op die resonansie van klank (Estill, 1992:76-79). Vervolgens word die spiere betrokke by die manipulasie van die sagte verhemelte bespreek.

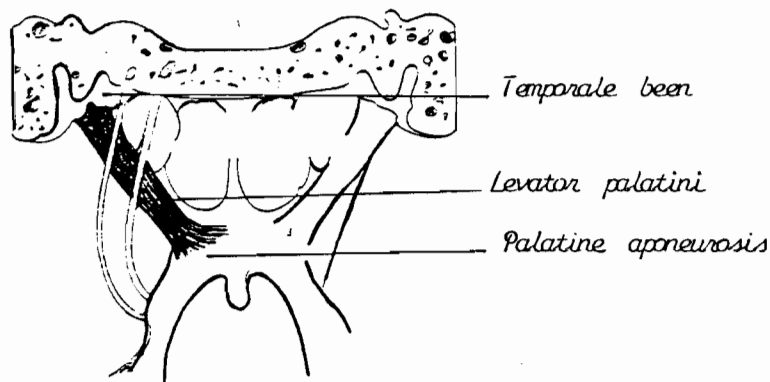
## 5.7 DIE SPIERE VAN DIE SAGTE VERHEMELTE

### 5.7.1 Die levator palatini-spierpaar

Die levator palatini het sy ontstaan vanuit die temporale been van die skedel en heg aan die palatien aponeurosis van die sagte verhemelte (Daniloff, 1973:179; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:65). Die levator palatini is 'n belangrike spier aangesien dit die sagte verhemelte opwaarts en na agter (na die faringale wand) trek. Die optrek van die sagte verhemelte maak nie-nasale klanke moontlik. Indien die stem geprojekteer moet word, is dit belangrik dat die sagte verhemelte moet kan oplig.

FIGUUR 53

Die levator palatini-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:109.)



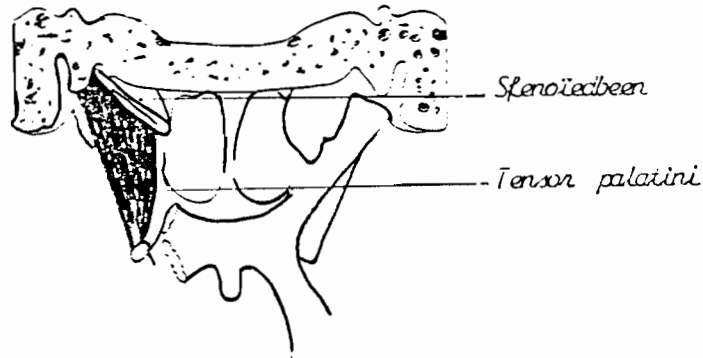
### 5.7.2 Die tensor palatini-spierpaar

Die tensor palatini het sy ontstaan vanuit die mediale pterigoïed van die sfoenoïedbeen (direk bokant die buis van eustachius). Van hier loop die spier inferior en draai om die hamulus van die sfoenoïedbeen, vanwaar dit uitsprei en heg aan die palatien aponeurosis (Daniloff, 1973:180; Perkins & Kent 1986:124).

Saam met die levator palatini help dié spier om die sagte verhemelte te lig, aangesien die tensor palatini die sagte verhemelte plat en styf trek.

FIGUUR 54

Die tensor palatini (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:110.)

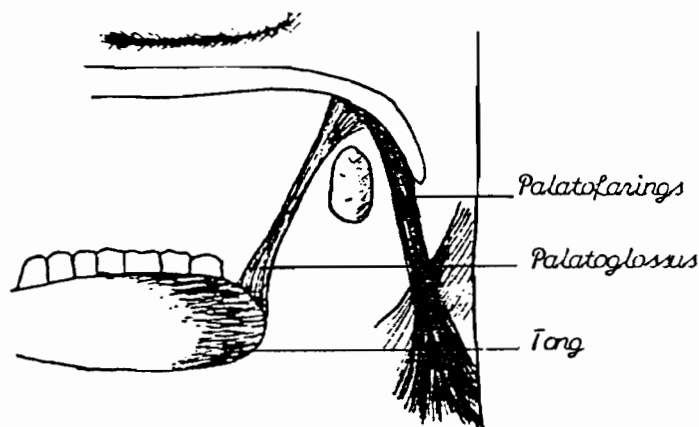


### 5.7.3 Die palatofarinks-spierpaar

Die palatofarinks het sy ontstaan vanuit die sagte verhemelte se palatien aponeurosis en heg aan die farinkswand. Hierdie spierpaar vorm die posterior keelingangsboog ("posterial faucial arch") (Williams & Warwick, 1980:1271). Wanneer 'n persoon sy mond oopmaak, is dit sigbaar as die "omraming" van die agterste farinkswand. Die funksie van die palatofarinks is om die sagte verhemelte af te trek en sodoende die neusholte oop en die mondholte toe te maak, óf om die posterior keelingangsboog na mekaar toe te bring (Perkins & Kent 1986:145). Tydens die werking van die mond- en neusholte as resoneerder sal die palatofarinks se funksie wees om die sagte verhemelte af te trek om nasale klanke moontlik te maak. Laver (1980:26) noem dat die palatofarinks, in samewerking met die spiere wat aan die hioïedbeen heg, help om die hioïedbeen te lig. Die palatofarinks sal dus verkort tydens die gebruik van die nasale konsonante (bv. /m/, /n/). Indien die palatofarinks egter die heelyd tydens stemproduksie verkort is, sal dit die resoneerder vervorm en sal optimale projeksie nie moontlik wees nie.

FIGUUR 55

Die palatofarinks (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:125.)



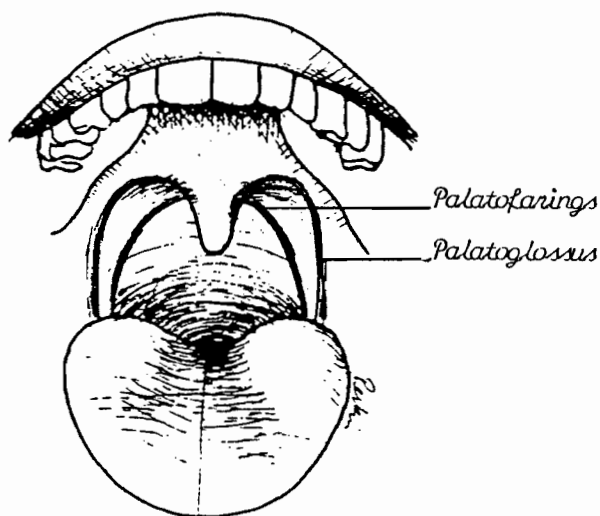
#### 5.7.4 Die palatoglossus-spierpaar

Die palatoglossus het ook sy ontstaan vanaf die palatien aponeurosis en heg aan die tong. Die palatoglossus vorm die anterior keelingangsboog (“anterior faucial arch”). Wanneer ’n persoon sy mond oopmaak, is dit meestal sigbaar net voor en effens langs die posterior keelingangsboog.

Die funksie van die palatoglossus is tweërlei van aard: gedurende sametrekking kan dit die palatofarinks bystaan om die sagte verhemelte af te trek, óf dit kan, wanneer die sagte verhemelte gefikseer is, die tong optrek (Daniloff, 1973:179; Williams & Warwick, 1980:1271). Dit staan ook bekend as ’n spier van die tong (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:64).

FIGUUR 56

Die palatoglossus-spier (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:125)



#### 5.8 DIE NEUSHOLTE

Die neusholte bestaan uit twee holtes wat in die middel deur die septum geskei word. (Die septum bestaan anterior uit kraakbeen en posterior uit been.) Hierdie twee holtes loop vanaf die neusgate anterior na die nasofarinks posterior (Daniloff, 1973:174). Die dak van die neusholte is die basis van die skedel en die vloer is die harde en sagte verhemelte. Die enigste beweglike wand van die neusholte is die sagte verhemelte. Die neusholte se hoof funksie is inaseming vir oorlewing. Vennard (1967:93) bespreek die werking van die neusholte soos volg:

The nasal passages are adapted to the filtering and warming (or in rare cases cooling) of incoming air, so that it will be cleansed of dust particles, etc., and will be of such a temperature that it will not injure the lungs.... While the passage is ideally suited to its function, it is a poor means of taking breath quickly, and it is a poor resonator for either improving or building the tone.

Die neusholte speel slegs 'n rol as resoneerder wanneer die sagte verhemelte die mondholte afsluit. 'n Nasale klank wat nie maklik **projekteer** nie (Vennard, 1967:94) word onder hierdie omstandighede geproduseer. Al wanneer die neusholte as resoneerder gebruik word (in Afrikaans, sowel as Engels) is by die produksie van die konsonante /m/, /n/ en die /ng/ klank (McKinney, 1982:131). (Daar moet in gedagte gehou word dat daar wel tale is wat genasaleerde vokale gebruik. In so 'n geval sal die mond- sowel as neusholtes halfpad oop gehou word.)

## 5.9 DIE MONDHOLTE

Die mondholte word aan die bokant begrens deur die harde verhemelte en 'n gedeelte van die sagte verhemelte. Aan die sykante word die mondholte begrens deur die alveolêre rif van die harde verhemelte, die bo-, sowel as ondertande en die binneste wande van die wange. Die vloer van die mondholte word gevorm deur die dorsum gedeelte van die tong. Anterior word die mondholte begrens deur die voorste tande en die lippe (Perkins & Kent, 1986:132; Daniloff, 1973:171). Die mondholte kan aangepas en vervorm word as gevolg van die beweging van die sagte verhemelte, die tong, die lippe en die wange (McKinney, 1982:130). Op grond van hierdie aanpassing en vervorming is die mondholte die mees beweegbare en beheerbare deel van die resoneerder (Kaplan, 1971:356,357). Saam met die farinks resoneer die mondholte die gefoneerde klank van die larinks (as vibreerder) om dit sodoende as klank vir die menslike oor hoorbaar te maak (Vennard, 1967:93). McKinney (1982:131) steun op Greene (1972:73) as hy sê dat die mondholte 'n baie belangrike bydrae lewer ten opsigte van die projeksie van stem. Lessac (1967:56-63) se teorie betreffende die “omgekeerde megafoon” in die mondholte sluit hierby aan.

Alvorens die beweegbare wande van die mondholte bespreek kan word, moet die kakebeen (mandibele) se invloed op die mondholte in ag geneem word.

## **5.10 DIE MANDIBELE**

In leketaal staan die mandibele bekend as die kakebeen of onderkaak. Die hoof funksie van die mandibele is die betrokkenheid by die kou-aksie. Gedurende alledaagse stemgebruik het dit min of geen invloed op die mondholte nie, maar tydens die gebruik van die stem in die teater het die beweging van die mandibele 'n invloed op die grootte van die resoneerder. Wanneer die mandibele nie beweeg tydens fonering nie, word die mondholte, as resoneerder, gevorm deur die sagte verhemelte, die posterior wand van die farinks, die tong en die lippe. Sou die mandibele beweeg, word die vervorming van die resoneerder 'n aksie tussen die mandibele en bogenoemde (Perkins & Kent, 1986:136).

### **5.10.1 Die bou van die mandibele**

Die mandibele maak die onderste deel van die skedel uit maar is 'n aparte been en is slegs aan die skedel geheg deur die komplekse struktuur van die temporomandibulêre gewrig en die baie sterk spier wat die mandibele laat lig. Die temporomandibulêre gewrig laat beweging van die mandibele op en af, sywaarts vorentoe en agtertoe (Daniloff, 1973:175). Die ondertande groei uit die mandibele. Die onderlip, sowel as die tong, heg aan die mandibele. Die beweging van die mandibele kan die posisie van die lippe, tong en larinks beïnvloed. Dit kan die grootte en vorm van die supralaringale resoneerder beïnvloed. Kaplan (1971:372) beweer dat 'n onbeweeglike mandibele kan bydra tot "tonal flatness" wat projeksie negatief beïnvloed. Vir die navorser beteken "tonal flatness" in dié verband dat die botoonverband nie optimaal is nie as gevolg van die vervorming van die resoneerder wat plaasvind weens die onbeweeglikheid van die mandibele.

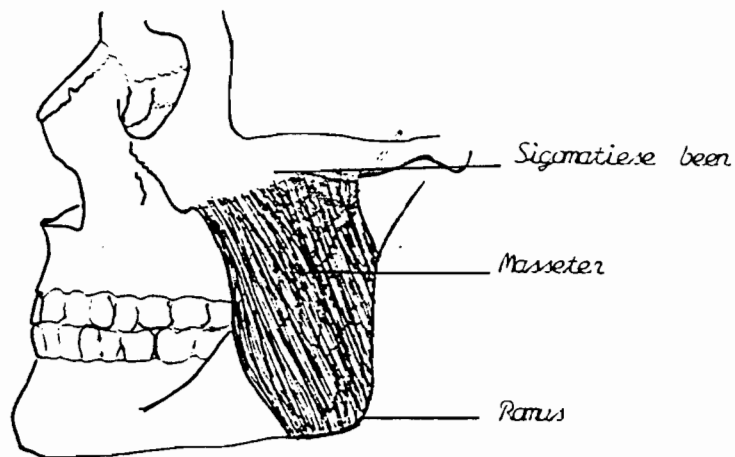
### **5.10.2 Die spiere van die mandibele**

#### **5.10.2.1 Die masseter-spierpaar**

Die masseter-spier is 'n geweldige sterk spier en lig die kakebeen op om die mondholte te sluit. Hierdie spier moet so sterk wees aangesien dit teen die swaartekrag werk. Die masseter-spier het sy ontstaan vanuit die wangbeen (sigomatiese boog) en heg aan die syhoek van die kakebeen (bekend as die ramus) (Williams & Warwick, 1980:534). Dié spier word hoofsaaklik beskou as die hoofkouspier (Perkins & Kent, 1986:137), maar die spier dien ook 'n doel tydens stemproduksie: dit help met die vorming van die resoneerder, veral met die uitmonding daarvan.

FIGUUR 57

Die masseter (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:31)

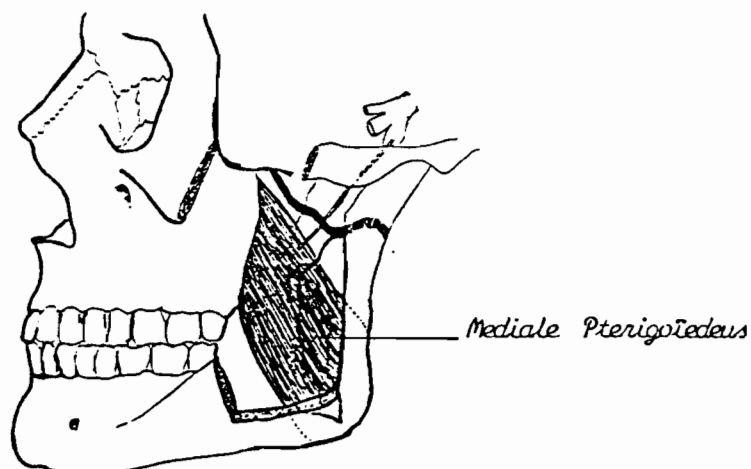


#### 5.10.2.2 Die mediale pterigoïedeus-spierpaar

Die mediale pterigoïedeus-spier is aan die binnekant van die kakebeen geleë, het sy ontstaan vanuit die mediale pterigoïed van die sfenoïedbeen en heg aan die binnekant van die syhoek van die kakebeen (bekend as ramus). Die mediale pterigoïedeus-spier werk saam met die masseter om die mandibele te lig en die mondholte te sluit (Laver, 1980:65; Williams & Warwick, 1980:536). U.C.L.A. Phonetics Laboratory (1990:60) wys daarop dat die mediale pterigoïedeus ook as antagonis vir die suprahoïedeus-spier optree om die lipposisie vir die labiodentale frikatiewe en die mandibele se posisie vir die [s] te beheer.

FIGUUR 58

Die mediale pterigoïedeus-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:32)

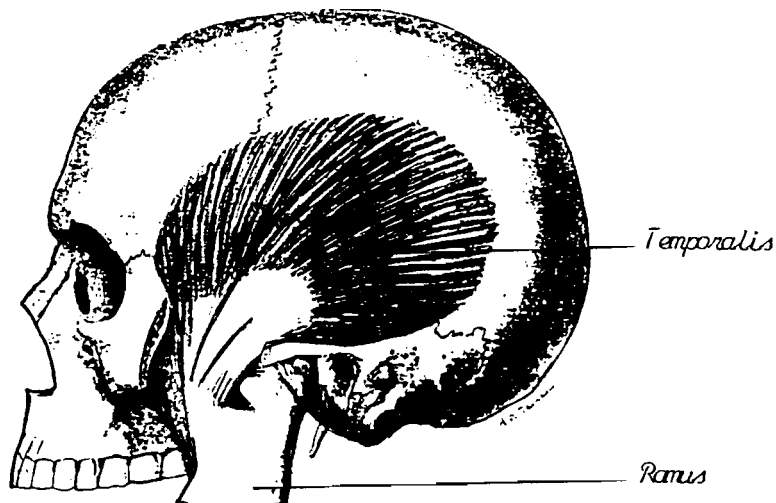


### 5.10.2.3 Die temporalis-spierpaar

Die temporalis het sy ontstaan vanuit die sykante van die skedel, wat bekend staan as die temporale fossa. Dit is 'n waaivormige spiermassa wat na onder vernou. Die spier loop inferior onder die wangbene deur en heg aan die voorste rand van die ramus (syhoek van die kakebeen) (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:61; Williams & Warwick, 1980:534). Die funksie van dié spier is (in samewerking met die masseter en die mediale pterigoïedeus) om die mandibele op te lig (Laver, 1980:65). Perkins & Kent (1986:138) wys daarop dat dié spier nie so sterk is soos die masseter en die mediale pterigoïedeus nie, maar eerder 'n spier is wat bydra tot die spoed waarmee die mandibele gelig word. As gevolg van die spier se werking saam met die masseter en die mediale pterigoïedeus dra die temporalis ook by tot die vorming van die resoneerder.

FIGUUR 59

Die temporalis (aangepas uit Williams & Warwick, 1980:534)

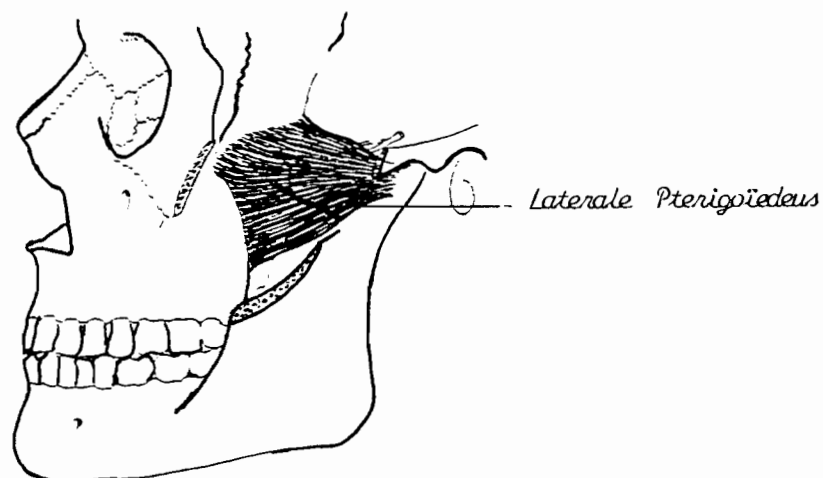


### 5.10.2.4 Die laterale pterigoïedeus-spierpaar

Die laterale pterigoïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die groter vlerke van die sfoenoïedbeen asook vanuit die laterale pterigoïed plaat. Van hier loop die weefsels van die spier horisontaal na agter en heg aan die mandibele net onder die temporomandibulêre gewrig. Die laterale pterigoïedeus-spier werk saam met ander spiere om die kakebeen te laat sak en het ook te doen met die artikulasie van veral /s/ en /f/ (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:62). Aangesien dié spier betrokke is by die sak van die mandibele, dra die werking van die spier by tot die vorming van die resoneerder: dit vergroot die uitmonding.

FIGUUR 60

Die laterale pterigoïed (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:138.)

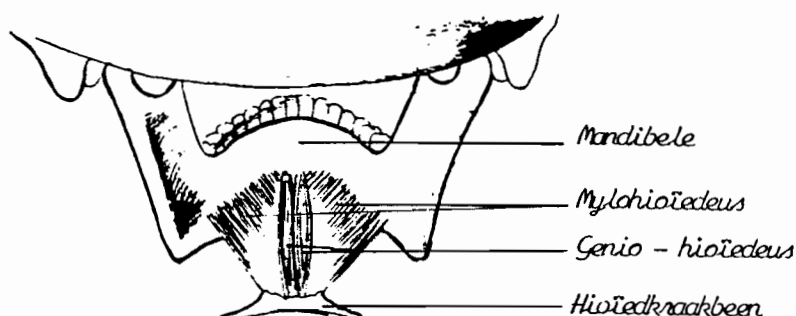


#### 5.10.2.5 Die mylohoïedeus-spierpaar

Die mylohoïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die binnekant van die onderste rand van die mandibele en vorm as gevolg hiervan 'n spiervloer in die mond (Williams & Warwick, 1980:540). Die spier heg aan die hioïedbeen (Perkins & Kent, 1986: 61). Die mylohoïedeus-spier se funksie is om die mandibele te laat sak (Laver, 1980:66). Die werking van die mylohoïedeus-spier is kompleks in die sin dat dit nie net help om die mandibele te laat sak nie. Wanneer die mandibele gefikseer, is kan die mylohoïedeus-spier help om die hioïedbeen en daarmee saam ook die larinks sowel as die vloer van die mond en die tong te lig (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:61). Die werking van dié spier kan dus 'n invloed hê op die lengte van die resoneerder en op die vorm van die resoneerder. Die spier is as gevolg van sy invloed op die tong ook betrokke by artikulasie.

FIGUUR 61

Die mylohoïedeus en geniohoïedeus (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:138)



### 5.10.2.6 Die geniohioïedeus-spierpaar

Die geniohioïedeus-spier het sy ontstaan vanuit die anterior binneoppervlak van die mandibele net bo die mylohioïedeus-spierpaar. Van hier loop die geniohioïedeusspierweefsels inferior, sowel as posterior, na die middel van die hioïedbeen. Die spierpaar vorm saam die middellyn van die mondvloer. Dié spier het meer as een funksie. Wanneer die hioïedbeen gefikseer is, kan die spier help met die sak van die mandibele (Laver, 1980:66). Wanneer die mandibele gefikseer is, kan die spier help met die optrek van die hioïedbeen. Laasgenoemde aksie sal 'n invloed op sowel die larinks as die tong hê. (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:61; Williams & Warwick, 1980:540). Die spier het dus 'n invloed op sowel die lengte en vorm van die resoneerder.

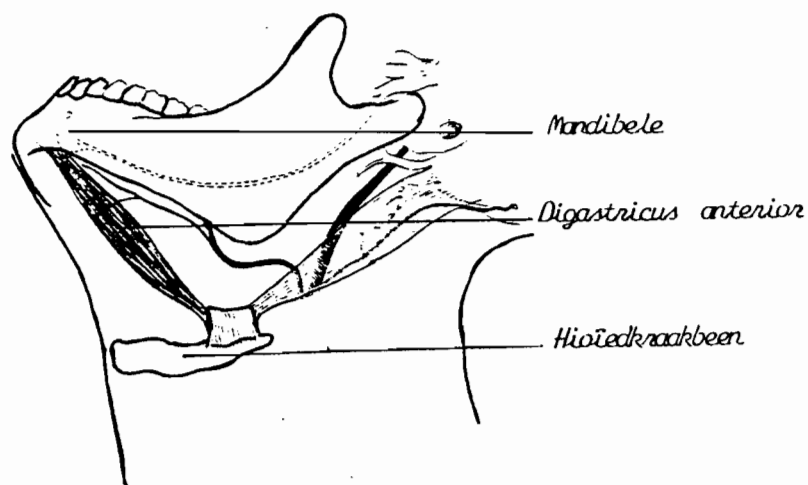
Kyk FIGUUR 61 vir 'n skets van geniohioïedeus-spier

### 5.10.2.7 Die digastricus anterior-spierpaar

Soos die vorige twee spiere het die digastricus anterior ook sy ontstaan vanuit die anterior binneste oppervlakte van die mandibele. Dié spier se weefsels loop posterior, inferior en heg aan die sykante van die hioïedbeen.

FIGUUR 62

Die digastricus anterior (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:36.)



Saam met die twee genoemde spiere laat dié spier die mandibele sak (en vergroot so die resoneerder se uitmonding) wanneer die hioïedbeen gefikseer is (Laver, 1980:66). Dié spier lig ook die hioïedbeen wanneer die mandibele gefikseer is. As gevolg van

laasgenoemde funksie word die tong gelig, en het dit 'n invloed op die artikulasie. Die larinks word ook gelig en hierdie aksie laat die stembande styf trek wat 'n styging in toonhoogte tot gevolg het. Dit het ook 'n verkorting van die resoneerder tot gevolg wat korreleer met die toonhoogte van die gefoneerde klank (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:61). Die presiese lengte en wydte waaroor die resoneerder vir 'n klank met 'n spesifieke frekwensie moet beskik, kan wiskundig uitgewerk word (kyk Small, 1973:34-46 vir meer besonderhede).

Die digastricus anterior, mylohyoïedeus-spier en geniohyoïedeus-spier kan as gevolg van hul invloed op die farinks ook as faringale spiere bekend staan, maar is as gevolg van hul ligging onder die spiere van die mandibele bespreek.

## 5.11 DIE SPIERE VAN DIE BEWEEGLIKE WANDE VAN DIE MONDHOLTE

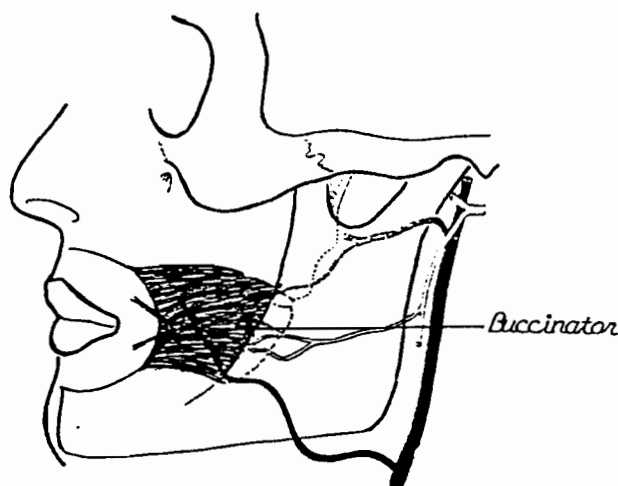
### 5.11.1 Die spiere van die wange en die lippe

#### 5.11.1.1 Die buccinator-spierpaar

Die buccinator-spier is die belangrikste spier in die wange. Die spier het sy ontstaan vanuit die pterigomandibulêre ligament en vanuit die sykante van die bo- en onderkaak (Williams & Warwick, 1980:533). Die buccinator-spierweefsel loop horisontaal vorentoe, heg aan en vorm die orbicularis oris-spier.

### FIGUUR 63

Die buccinator (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:29)



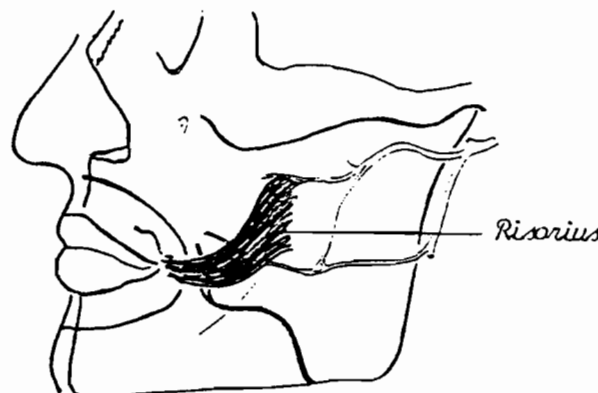
Die funksie van die buccinator is die terug- en agtertoetrek van die lippe. Die trekaksie veroorsaak die verkorting van die resoneerder en is ook betrokke by die artikulasie van klanke soos /i/ en /e/ en labiodentale sowel as bilabiaale frikatiewe.

#### 5.11.1.2 Die risorius-spierpaar

Die risorius-spier is 'n swak spier wat sy ontstaan vanuit die mandibele (naby die ramus) het. Hiervandaan loop die risorius-spierweefsel horisontaal en parralel (maar buite) met die buccinator na vore. Die risorius-spier heg aan die “modiolus” (soos die buccinator), en sommige weefsels help om die orbicular oris te vorm. Die spier kan nie op sy eie funksioneer nie, maar help die buccinator om die lippe na agter terug te trek.

FIGUUR 64

Die risorius-spier (aangepas uit Quiring & Warfel, 1967:24.)

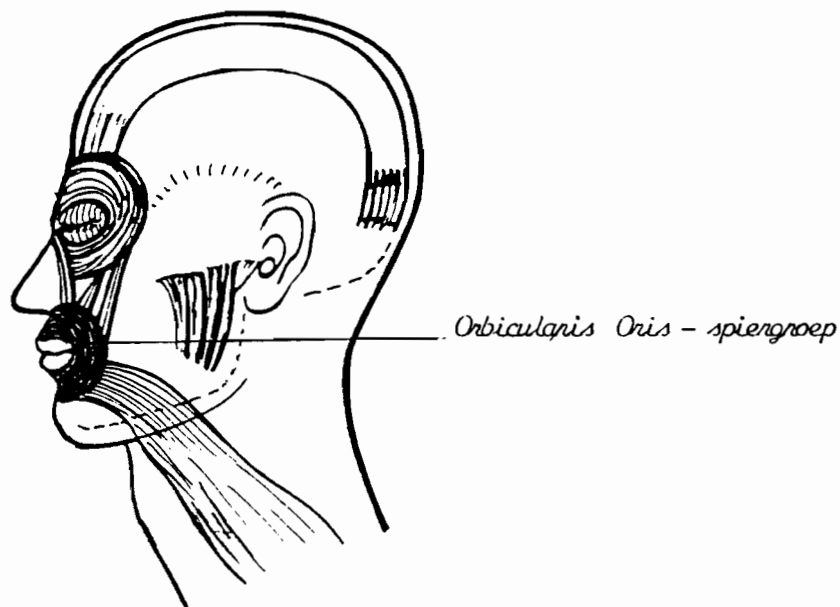


#### 5.11.1.3 Die orbicularis oris-spiergroep

Die orbicularis oris is die ovaalvormige spier om die mond. Heel party van die ander gesigspiere loop in die orbicularis oris in en dit word een spier. Die weefsel van die spier loop in verskillende rigtings. Die funksie van die orbicularis oris is die adduksie van die lippe om die mondholte voor te sluit (U.C.L.A. Phonetic Laboratory, 1990:57). Die funksie van die orbicularis oris dra by tot die vorm en grootte van die uitmonding van die resoneerder.

## FIGUUR 65

Die orbicularis oris (aangepas uit De Jager, 1984:67)



Daar is nog baie ander wang- en lipspiere wat betrokke is by artikulasie maar aangesien hierdie studie spesifiek gemoeid is met projeksie en in hierdie spesifieke afdeling met die resoneerder, word dit nie hier bespreek nie (kyk Kaplan, 1971: 388-391 vir meer besonderhede).

### 5.11.2 Die tong en die spiere van die tong

Die tong is 'n gespierde orgaan wat op die vloer van die mond en in die superior deel van die farinks voorkom. Die tong kan in drie dele onderskei word, naamlik: a) 'n tongwortel wat aan die hioïedbeen en die mandibele geheg is, b) 'n dorsum wat die middeldeel van die tong is en c) die punt van die tong (Williams & Warwick, 1980:1302, 1303). Die tong is baie beweeglik en het 'n invloed op die vorming van die resoneerder, asook op artikulasie (Perkins & Kent, 1986:133). Die tong kan as gevolg van sy verhouding met die hioïedbeen die larinks laat sak of lig. Die tong kan die orofarinks verklein en sodoende die resoneerbuis verklein. Die tong kan uit die orofarinks wees, dit wil sê die dorsum van die tong kan na die agterste botande neig. Sodoende word die resoneerbuis nie deur die aanwesigheid van die tong gestrem nie. Dit is hierdie tongposisie waarna daar tydens optimale projeksie gestreef word.

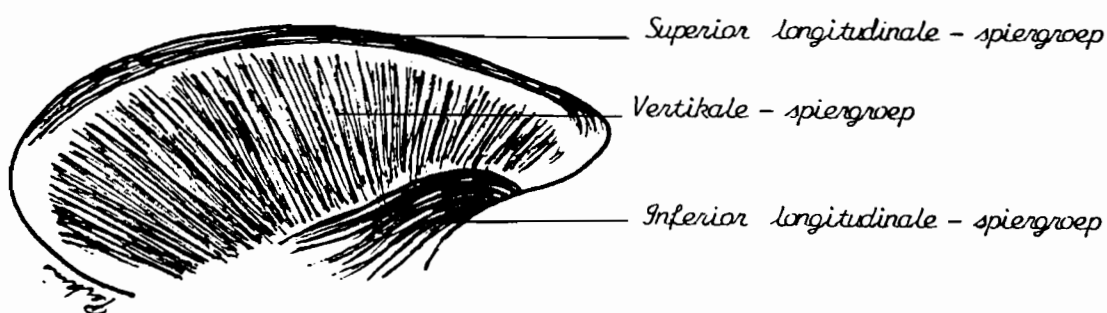
### 5.11.2.1 Die intrinsieke spiere van die tong

Die intrinsieke spiere van die tong het beide hul oorsprong en hegting in die tong self.

- Die **superior longitudinale-spier** het sy oorsprong in die wortel van die tong, naby die hioïedbeen. Die spier kom voor as 'n dun laagie naby die boonste oppervlak en vind aanhegting in die punt van die tong. Die funksie van hierdie spier is om die tong korter na agter te trek. Terselfdertyd verbreed hierdie aksie die tong terselfdertyd. Aangesien die superior longitudinale-spier sy aanhegting in die punt van die tong het, kan die spier ook help met die ophig van die tongpunt. Hierdie funksie het 'n direkte invloed op die aanpassing van die resoneerder. Indien dié spier te aktief is en die tong te veel na agter trek, kan die tong 'n hindernis in die orofarinks veroorsaak.
- die **inferior longitudinale-spier** het sy oorsprong vanuit die wortel van die tong en ook gedeeltelik vanuit die hioïedbeen. Die inferior longitudinale-spier kom tussen die genioglossus en die hyoglossus voor. Van hier loop die weefsels van dié spier na die punt van die tong en heg dan met die weefsels van die styloglossus-spier. Die funksie van die inferior longitudinale-spier is ook om die tong te verkort, maar dit trek die tongpunt afwaarts. Sodoende word die vorm van die resoneerder beïnvloed.

**FIGUUR 66**

Die intrinsieke spiere van die tong (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:134.)



- Die **transversale-spier** van die tong kom in die middel van die tong voor en strek na die kante uit en kan die tong lank en smal maak. Die spier vervul slegs 'n ondersteunende rol by die aanpassing van die resoneerder. Die spier is hoofsaaklik betrokke by artikulasie.

- Die **vertikale-spier** van die tong kom aan die kante van die voorste deel van die tong voor en kan die tong laat plat en sywaarts trek (Williams & Warwick, 1980:1305; Perkins & Kent 1986:134; U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:62,63). Hierdie aksie maak 'n aanpassing aan die resoneerder. Die vertikale-spier sal veral aktief wees tydens die skreeu-klank wat in kabaret gebruik kan word.

### 5.11.2.2 Die ekstrinsieke spiere van die tong

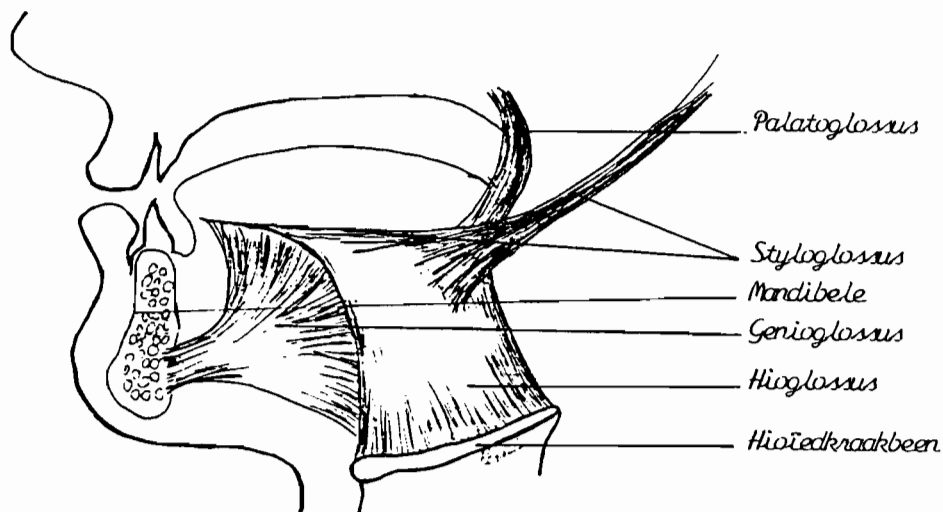
Vier ekstrinsieke spiere beheer die tong. Dit beteken dat die vier spiere hul ontstaan buite die tong het, maar al vier in die middel van die tong aanheg.

- Die **palatoglossus** is reeds bespreek en word hier net weer erken as een van die ekstrinsieke spiere van die tong (kyk 5.7.4).
- Die **genioglossus** is die grootste spier wat in die tong voorkom. Die genioglossus het sy ontstaan vanuit die voorste binnekant van die mandibele, net bo die oorsprong van die geniohioïedeus-spier, en van hier spreid die spier uit en heg aan die middellyn van die tong, vanaf die punt tot by die hioïedbeen. Die funksie van die genioglossus is om die tong in 'n konkawe vorm op die vloer van die mond te trek. Die groef in die tong word só gevorm. As gevolg van hierdie aksie word die resoneerder aangepas en vergroot.
- Die **hioglossus** het sy ontstaan vanuit die hioïedbeen en loop hiervandaan bykans vertikaal in die tong in tussen die styloglossus en inferior longitudinale-spiere. Die funksie van die hioglossus is om die agterste sykante van die tong af te trek. Hierdie aksie sal optimale **projeksie** van die stem meestal belemmer.
- Die **styloglossus** het sy ontstaan net onder die oor en heg aan die kante van die dorsum van die tong. Die styloglossus werk teen die genioglossus en trek die tong op en terug. Die genioglossus en die styloglossus werk dikwels saam tydens die artikulasie van vokale (U.C.L.A. Phonetics Laboratory, 1990:63,64; Williams & Warwick, 1980:1304,1305; Perkins & Kent, 1986:135). Die optrek aksie van die styloglossus dra by tot die vergroting van die orofarinks.

Hoewel daar gewoonlik aan die tongspiere as die hoof artikuleerders gedink word, moet dit altyd in ag geneem word dat die tong se intrinsieke, sowel as eksintrinsieke spiere, 'n baie belangrike bydrae lewer tot die aanpassing van die resoneerder. Die tong kan uit die resoneerbuis gehou word en al die artikulasie kan voor in die mondholtte geskied en nog steeds herkenbaar wees. Hierdie tonggebruik staan as vokaalaanpassing ("vowel modification") bekend.

FIGUUR 67

Die ekstrinsieke spiere van die tong (aangepas uit Perkins & Kent, 1986:135)



## 5.12 DIE WERKING VAN DIE FARINKS, MONDHOLTE EN NEUSHOLTE AS RESONEERDER

Soos reeds gesien het die larinks as vibreerder 'n invloed op die klankkwaliteit, toonhoogte sowel as luidheid. Maar as die fonering van 'n klank voltooid was by die werking van die vibreerder sou dit nog steeds nie 'n klank gewees het wat aan die eienskappe van stem voldoen nie. Die gefoneerde klank moet geresoneer word. In die geval van die menslike stem word die klank geresoneer of gefiltreer in die farinks, mondholte en neusholte. Die klank word in die resoneerder versterk tot dít wat as die menslike stem herkenbaar en aanvaarbaar is.

Die stemkanaal ("vocal tract") is 'n baie besondere resoneerder aangesien dit oor die potensiaal beskik om by elke gefoneerde klank aan te pas en die regte wydte en lengte resoneerder vir die gefoneerde klank se spesifieke eienskappe te verskaf. Die stemkanaal tree as simpatieke resoneerder op (kyk 2.2.2.8.1 vir inligting aangaande simpatieke resonans), het 'n wye bandwydte (kyk 2.2.2.8.4) en laat die klank gou wegsterf. Dit alles dra by tot die uniekheid van die stemkanaal as resoneerder.

Wanneer 'n klankgolf deur 'n resoneerder gaan, beskik die klankgolf oor sekere fundamentele en botoonfrekwensies (kyk 2.2.2.7 vir meer inligting aangaande botone). Die frekwensies wat die maklikste in die resoneerder resoneer (dit wil sê wat by die spesifieke bandwydte (kyk 2.2.2.8.4) van die resoneerder inpas) staan bekend as

resonansfrekwensies. In die geval van die stemkanaal staan hierdie frekwensies eerder bekend as formante frekwensies. Dit is dan ook die eerste vyf formante frekwensies wat van belang is in die menslike stem. Hierdie formante frekwensies" bepaal (afgesien van die feit dat dit deur die artikulasie van woorde beïnvloed word) hoofsaaklik die timbre van stem (Sundberg, 1988:12). Aangesien die resoneerder, in die geval van die stem, aangepas kan word (Laver, 1980:20), kan die bandwydte van die resoneerder verander en kan die formante frekwensies baie delikaat beheer word. Wanneer hierdie aanpassing van die resoneerder natuurwetmatig optimaal gebeur, sal dit (met dien verstande dat die klank tot op hierdie punt natuurwetmatig gefoneer is) **projeksie** tot gevolg hê.

Vir die akteur is dit van belang om te weet hoe hierdie aanpassing van die resoneerder geskied om sodoende optimale **projeksie** te kan beoefen en beheer daarvoor uit te oefen. Daar is verskillende maniere waarop die resoneerder aangepas kan word en elke manier sal 'n spesifieke effek op die klankkwaliteit hê:

- Die lig en laat sak van die larinks - deur die eksintrieke laringale-spiere. Die resoneerder word deur hierdie aksie verkort of verleng. Aanpassings van die resoneerder moet vir verskillende frekwensies gedoen word. Daarbenewens kan dieselfde toonhoogte ook met 'n effe hoër of laer larinks geresoneer word.
- Die wande van die farinks kan wyd gehou of saamgetrek word — deur die faringale konstriktor-spiere. Vir 'n laer frekwensie sal die farinkswande wyd gehou word om die resoneerder te vergroot. Vir 'n hoër frekwensie sal die farinkswande saamtrek en sodoende die resoneerder verklein om by die frekwensie aan te pas.
- Die sagte verhemelte lig of sak - met behulp van die levator palatini, tensor palatini, palatofarinks en palatoglossus-spiere. Vir alle orale klank moet die sagte verhemelte gelig wees. Indien dit nie die geval is nie word die projeksiemoontlikhede gekortwiek. Vir nasale klanke moet die sagte verhemelte sak om die mondholte af te sluit. Hoewel die sagte verhemelte vir optimale projeksie gelig moet wees, kan die beheer van die sagte verhemelte bydra tot stemkarakterisering.
- Die lipopening kan wyd of smal wees afhangende van die werking van die orbicularis oris, buccinator, en risorius. 'n Klank met 'n lae toonhoogte benodig 'n resoneerder met 'n nou uitmonding, dit wil sê die lipopening moet smal wees. 'n Hoër klank benodig 'n wyer uitmonding en sal dus 'n wye lipopening hê.
- Die tong kan 'n hele aantal posisies aanneem en sodoende 'n invloed hê op die vorm van die resoneerder. Dit geskied as gevolg van die werking van die intrinsieke sowel as ekstrinsieke tong-spiere. Die tong kan die mees problematiese orgaan in die resoneerder wees. Die tong is een van die hoof artikuleerders en moet dus noodwendig bewegings uitvoer wat optimale stem**projeksie** in die wiede ry.

Vir **projeksie** is dit belangrik dat die tong uit die orofarinks gehou word en dat artikulasie voor in die mondholte plaasvind.

- Die mandibele (kakebeen) kan gelig of gesak wees (Sundberg, 1988:12). Hierdie aksie word moontlik gemaak deur die masseter, mediale pterigoïedeus, temporalis en die laterale pterigoïedeus. Wanneer die mandibele sak, word die uitmonding van die resoneerder vergroot. Hierdie aksie sal dus by 'n klank met 'n hoër frekwensie uitgevoer word. Hoeveel die mandibele sak, sal deur die toonhoogte bepaal word. Hoe hoër die klank, hoe laer sal die mandibele moet sak om die uitmonding van die resoneerder te vergroot. Dit moet in gedagte gehou word dat nie een van die genoemde aanpassings afsonderlik gebeur nie, maar in samewerking met mekaar.

Die laat sak van die larinks sal die resoneerder verleng en sal, wanneer dit saam met 'n na voor getuete lipaksie gebruik word al die formante frekwensies verlaag. Dit sluit aan by Lessac (1967:79-85) se idee van die “y-byzz” wat in die lae derde van die spraakkwaliteit gedoen word. (Die gebeure word ondersteun deur die wetenskaplike beginsel dat 'n lae klank 'n lang resoneerder met 'n relatief nou uitmonding moet hê [Perkins & Kent, 1986:190].)

Wanneer die larinks gelig word, word die resoneerder verkort. Dit, tesame met die terugtrek van die lippe en die sak van die mandibele, sal die resoneerder aanpas vir 'n gefoneerde klank met 'n relatief hoë frekwensie. Dit word ondersteun deur die wetenskaplike beginsel dat 'n klank met 'n hoër frekwensie optimaal geresoneer sal word in 'n kort, smal resoneerder met 'n wye uitmonding (Perkins & Kent, 1986:190). Die presiesheid van hierdie verhouding kan wiskundig bepaal word (Small, 1973:34-46). Die verkorting van die resoneerder kan gepaard gaan met die vernouing daarvan deur die sametrekking van die faringale spiere, wat die resoneerder aanpas vir die resonering van selfs 'n hoër klank (Yanagisawa et al. 1991:22 en 27). Wanneer die resoneerder lank is, kan die farinks wyd gehou word en die eerste formante frekwensie verlaag word (Laver, 1980:62). Hierdie algemene lengte en wydte van die resoneerder het veral 'n invloed op die resonansie van die eerste formante frekwensie (of dan die fundamentele toon) (Sundberg, 1988:12; Yanagisawa et al., 1991:27).

Die oplig en laat sak van die sagte verhemelte is van groot belang tydens die aanpas van die resoneerder. Indien die sagte verhemelte gelig bly, word die mondholte oop gehou as resoneerder, maar wanneer die sagte verhemelte sak en die neusholte oopgemaak word, is die resoneerder baie kleiner en ontoereikend (Laver, 1980:68,70,73).

Aangesien die tong so beweeglik is, kan die tong die resoneerder baie aanpas. Die derde formante frekwensie word veral beïnvloed deur die posisie van die tong (Sundberg, 1988:12). Om hierdie derde formante frekwensie optimaal te resoneer, moet die dorsum van die tong verkieslik hoog, in die rigting van die boonste agterste tande wees. Die wortel van die tong mag nie in die farinks afgedruk wees nie. Dit sal 'n invloed op die hioëedbeen en larinks hê (die posisie van die punt van die tong word meestal bepaal deur die artikulasie van die betrokke konsonante of vokale). Hoewel die alombekende vokaalkaart dikwels 'n lae dorsum van die tong demonstreer, laat dit nie optimale **projeksie** toe nie. Dieselfde sukses met hoorbaarheid en verstaanbaarheid van vokale kan nog bereik word deur dit wat aan sangers bekend staan as vokaalaanpassing (“vowel modification”). Die vokaal klink nog steeds dieselfde, maar die **projeksie** van die vokaal word in ag geneem tydens artikulasie. Projeksie geniet dus voorkeur bo artikulasie wat deur die vokaalkaart aanbeveel word, dit wil sê die tongwortel is uit die farinks en die tongdorsum is hoog geneig na die boonste agterste tande.

Aangesien die sak van die mandibele die mondopening voor vergroot en die resoneerder verkort, het dit 'n versterking van die eerste formante frekwensie tot gevolg (Laver, 1980:67).

Dit is hierdie aanpassing en manipulasie van die resoneerder wat **projeksie** tot gevolg het. In die sangwêreld word die term “singer’s formant” gebruik as die element wat sekere sangers bo 'n orkes hoorbaar kan maak (Sundberg, 1988:14-16). Hierdie begrip het nie noodwendig te doen met die luidheid van 'n klank nie, maar met geresoneerde fundamentele en botoonfrekwensies (kyk 2.2.2.7). Akoesties beteken dit dat die klank se derde, vierde en vyfde formante frekwensies na aan mekaar en tussen 2000-4000 Hz. (siklusse per sekonde) behoort te lê. Daar word tans baie navorsing oor die bereiking hiervan gedoen. Sundberg (1988:15) beweer dat sukses hiermee in die faringale deel van die resoneerder lê. Volgens hom moet die farinks so wyd as moontlik gehou word omdat die deel van die farinks direk bo die larinks as aparte resoneerder gebruik word. Hy beklemtoon die belang van die laringale ventrikel. Estill & Yanagisawa (1989:342-350) het navorsing gedoen en beweer dat dit die saamtrek van die aryepiglottis sfinkter spier is wat hierdie ekstra resoneerder in die farinks skep. Sover het laasgenoemdes se navorsing die meeste bewyse opgelewer. Die navorser wil dit egter beklemtoon dat die saamtrek van die aryepiglottis slegs tot die “singers’ formant” kan lei indien die vals stembande wyd gehou en nie toegelaat word om te sluit nie. Hierdie begrip pas dus aan by Sundberg sowel as Estill & Yanagisawa se idees oor die skep van 'n ekstra resoneerder.

Die resoneerder werk saam met die vibreerder en die energiebron om die menslike stem daar te stel. Wanneer al drie hierdie fasette tydens die voortbring van die stem in die menslike liggaam natuurwetmatig funksioneer, is **projeksie** die vanselfsprekende gevolg.

Oefeninge waardeur aandag gegee word aan die gebruik en aanpassing van die resoneerder kom voor in 7.5 en gedeeltelik in 7.6.

Aangesien die asemhalingstelsel as energiebron, die larinks as vibreerder en die farinks, mond- en neusholte as resoneerder in die liggaam voorkom, is dit nodig om te begryp hoe die liggaamshouding **projeksie** kan beïnvloed. Anders gestel: dit is belangrik om te weet hoe die verkeerde liggaamshouding die werking van die asemhalingstelsel, die larinks, die farinks en die mond- en neusholte die projeksieproses kan kortwiek en hoe die natuurwetmatige liggaamshouding die optimale natuurwetmatige funksionering van die asemhalingstelsel, die larinks, farinks en mond- en neusholte ondersteun. In hoofstuk 6 word die liggaamshouding en die invloed daarvan op die projeksieproses bespreek.

# HOOFSTUK 6

## DIE INVLOED VAN DIE LIGGAAMSHOUDING OP DIE STEM

### 6.1 INLEIDING

Deurgaans stem leermeesters saam dat die liggaamshouding 'n invloed op die voortbrenging van klank in die menslike liggaam het (kyk Linklater, 1976:20; Lessac, 1967:24; Berry, 1973:24). Ongelukkig beskryf die meeste leermeesters net die “korrekte” liggaamshouding, maar bespreek nie die gevolge van 'n “verkeerde” liggaamshouding nie. (Selfs die “korrekte” liggaamshouding word in vae terme bespreek en bronne hieroor is óf vaag, óf esoteries van aard.) Daarom word die invloed van die “verkeerde” gebruik van die liggaam op die spiere wat by stemproduksie betrokke is, bespreek. Daarna word die “korrekte” liggaamshouding en hoe dit tot optimale stemprojeksie bydra, bespreek. Die vraag ontstaan dus: wat is hierdie invloed en kan dit beheer word?

In hoofstukke 3, 4 en 5 is die asemhalingstelsel, die larinks en die farings, en die mond- en neusholte se bou en werking tydens die produksie van stem bespreek. Uit die bespreking is dit duidelik dat die produksie van klank in die menslike liggaam hoofsaaklik deur spieraksies geskied: die asemhaling as energie-bron word deur spiere beheer, die larinks as foneerder word deur spiere beheer (myoelastiese effek) en die resoneerder word deur die werking van spiere aangepas. Aangesien die werking van spiere deur die liggaamshouding beïnvloed word, sal die produksie van klank deur die liggaamshouding beïnvloed word (King & DiMichael, 1991:418). Linklater (1976:20) sê byvoorbeeld dat “...when the spine is out of alignment its ability to support the body is diminished and muscles intended for other things must provide that support”.

### 6.2 DIE LIGGAAM EN SWAARTEKRAG

Die skelet is as argitektoniese ontwerp in balans met die swaartekrag van die aarde in staande posisie (Potgieter, 1984:92,93). Die gewig van die kop is loodreg op die werwelkolom gesentreer. Die gewig van die toraks word deur die kurwes van die werwelkolom (in die voorste werweldeel van die werwelkolom en nie in die uitsteeksels nie) gedra

en is gesentreer in die groot, lae rugwerwels en dan eweredig versprei in die pelvis, deur die heupgewrigte, die kniegewrigte, enkelgewrigte, voete en dan in die grond in. Die skelet is, as gevolg van hierdie eweredige gewigsverspreiding, by magte om regop te bly sonder die inmenging en sametrekking van enige spiere wat beweging tot gevolg het (Conable, 1991:6). Potgieter (1984:50-52) noem die skelet 'n passiewe bewegingsapparaat en die spiere die aktiewe bewegingsapparaat. Daarmee bedoel sy dat die liggaam loodreg in die "regop" posisie kan bly met slegs die ondersteuning van die spiere wat bedoel is vir liggaamshouding (*erectus spinae*), aangesien die skelet op sigself ewewigtig is. Beweging word deur aktiewe spierwerking veroorsaak en beheer. Die swaartekrag van die aarde is die kragveld van die aarde wat die liggaam op die aarde laat bly en sorg dat dit nie in die lug ronddryf nie. Hierdie swaartekrag is deurentyd konstant. Potgieter (1984:102) sê dat "...wanneer die liggaam in 'n vertikale of regopstaande houding verkeer, die swaartelyn die liggaam van bo tot onder deurkruis en in dieselfde stand as die vertikale as van die liggaam is". Die spierwerking in die menslike liggaam wat beweging veroorsaak, kan wissel en staan bekend as energie (Potgieter, 1984:52). (Die Laban-benadering beskryf hierdie energie as "effort" [Laban & Lawrence, 1974: 8-11].) Hoewel swaartekrag nodig is en die liggaam nie daarsonder kan funksioneer nie, is die spiere in 'n gedurige stryd teen die swaartekrag van die aarde (Carrington, 1970:8) en daarom ontstaan daar dikwels probleme met liggaamshouding. Emosionele en psigiese ervarings, nabootsende gedrag en besering doen afbreuk aan die natuurwetmatige ontwerp van die liggaam, asook aan die liggaam se balansstrukture (Conable, 1991:2) en daarom ontstaan die neiging tot oorgawe aan die swaartekrag. Die argitektonies geskape skelet word uit sy direkte swaartelyn gegooi en verloor sy ewewig. Die menslike liggaam moet nou soveel meer energie gebruik om staande te bly. Spiere wat andersins vry sou wees om welke aksie ookal uit te voer, moet nou ingespan word om die liggaam in die staande posisie te hou. Wanneer een deel van die liggaam verkeerd geposisioneer is (as gevolg van spierwerking), sal dit as gevolg van die bou van die werwelkolom, 'n invloed op die hele skelet en die posisionering van die liggaam in verhouding tot die swaartekrag hê (Macdonald, s.a.:2). Bowenal word hierdie verkeerde, stremmende posisie as "korrek" ervaar aangesien die liggaam in die gewoonte van sodanige posisie kom om uiteindelik nie meer die onderskeid tussen 'n "verkeerde" posisie en die natuurwetmatige posisie te kan maak nie (Jones, 1979:12,13; Frederick & Carrington, 1977:2).

McCallion (1989:7) meen dat die individu oor die algemeen sy/haar eie liggaamshouding bepaal, maar die fout maak om te aanvaar dat dit onlosmaaklik deel van die self en dus onveranderbaar is en daar wetend of onwetend keuses oor die gebruik van die liggaam gemaak kan word (Jones, 1979:39-43).

Vir die leermeester is dit van die uiterste belang om te weet watter keuses gemaak kan word, hoe die keuse 'n gewoonte kan word en bowenal watter invloed die liggaamshouding, wat in opstand teen óf in harmonie met die swaartekrag van die aarde is, op stemprojeksie kan hê. Daar moet in gedagte gehou word dat die akteur ter wille van karakterisering dikwels “verkeerde” liggaamshoudings moet inneem. Kennis van die uitwerking wat hierdie “verkeerde” liggaamshoudings op die stem kan hê, is baie belangrik aangesien die stemklank direk beïnvloed word. Die akteur moet dus ingelig wees om 'n keuse tussen fisiese karakterisering en hoorbaarheid te kan maak. Hierdie probleem is 'n studieveld wat deeglike navorsing verg. Myns insiens is dit belangrik dat die leermeester tydens die “blokfase” van 'n toneelstuk teenwoordig moet wees om saam met die regisseur 'n inset te lewer ten opsigte van beweging en karakterisering. Solank as wat die regisseur die leermeester beskou as iemand wat gou voor openingsaand kommentaar kom lewer oor die akteurs se stemme sal die probleem nooit uitgestryk word nie.

### **6.3 VERKEERDE LIGGAAMSHOUDINGS EN DIE INVLOED DAARVAN OP DIE STEM**

#### **6.3.1 Die verkeerde posisionering van die kop en nek**

Conable (1991:5) is van mening dat spanning in die nekspiere die begin van die meeste liggaamshoudingsprobleme is aangesien spanning in die nek die verhouding tussen al die bene in die skelet omvergooi (as gevolg van die bou van die werwelkolom) en die gewigsverspreiding in die liggaam oneweredig versprei. Tweedens versteur spanning in die nek die onwillekeurige spierwerking tydens willekeurige beweging. Dit ondersteun die Alexander-tegniek (Barlow, 1979:27,28), naamlik dat die groot probleem in die nekarea ontstaan:

It is here that the most inadequate evolutionary adaptations - the shoulders and the upperarms - will exert their distorting influence during the many activities in which we engage. It is here that faulty patterns of breathing throw the muscles of the lower neck and upper ribs into excessive spasm: it is here that mechanisms of speech and swallowing require a reasonably vertebral posture if the oesophagus and trachea and associated vocal structures are to function well. It is close to here that blood vessels and nerves of great importance and complexity will pass - blood vessels to the base of the brain, nerve ganglia which affect breathing and heart rate and bloodpressure, nerve roots which with increasing age become more and more liable to compression....  
And it is here that mis-use most frequently starts....

### 6.3.1.1 Die terugtrek-van-die-kop houding

'n Baie algemene verkeerde liggaamshouding wat deur stemgebruikers ingeneem word, is die terugtrek-van-die-kop. Dit was die probleem wat Alexander by homself geïdentifiseer het en wat tot die ontstaan van die Alexander-tegniek gelei het (Lloyd, 1986:14-23). Wanneer 'n persoon sy kakebeen nie genoegsaam gebruik tydens stemproduksie nie, trek hy sy kop terug (Conable, 1991:88). As gevolg hiervan verkort die trapezius-spierpaar, die sternocleidomastoïdeus-spierpaar verleng en die persoon kry die gevoel dat hy sy mondholte oopmaak (Jones, 1979:21). Hierdie gevoel word verkry deurdat die styloglossus-spierpaar die farinks sluit. Wat voorts gebeur, is dat die verplasing van die kop uit die swaartelyn die balans en houding van die nekwerwels versteur. Dit het dadelik 'n invloed op die larinks, veral aangesien die larinks 'n orgaan is wat deur spiere in posisie gehou word. Myns insiens plaas so 'n posisionering onnodige spanning op die ekstrinsieke laringale spiere. Die reël dat spiere altyd in groepe saamwerk sal hier geld en dus sal die omohioïedeus-spierpaar (kyk 4.3.3.4), die sterno-hioïedeus-spierpaar (kyk 4.3.3.3), die tiro-hioïedeus-spierpaar (kyk 4.3.3.2), die mylo-hioïedeus-spierpaar (kyk 5.10.2.5), die genio-hioïedeus-spierpaar (kyk 5.10.2.6) en die digastricus anterior (kyk 5.10.2.7.) almal strek. As gevolg hiervan sal die beweging van bogenoemde spiere gestrem word. Verder beweer McCallion (1989:9) dat sodanige aksie 'n deel van die keel afsluit (as gevolg van die invloed op die styloglossus - kyk 5.11.2.2) en die balans tussen die larinks en die asemhalingstelsel versteur. So 'n versteuring sal 'n direkte invloed op die subglotale druk en sodoende op die aerodinamiese-myoelastiese effek van fonering hê (kyk 4.4).

Nog 'n negatiewe invloed wat so 'n posisie kan hê, is dat beheer oor die sagte verhemelte verloor word. Dit kan lei tot 'n nasale toon (McCallion, 1989:9), omdat die werking van die levator palatini-spierpaar (kyk 5.7.1), sowel as die tensor palatini-spierpaar (kyk 5.7.2) negatief beïnvloed word. (Dié punt is debateerbaar aangesien die oorsprong van beide spiere been en die aanhegtingspunte aan die palatien aponeurosis is. Die afleiding kan gemaak word dat die verhouding tussen die oorsprong en aanhegtingspunte dieselfde sal bly al is die nek en kop in welke posisie.) Die terugtrek van die kop verander die vorm van die resoneerder. Dit het ook 'n negatiewe invloed op die tongwortel aangesien die ekstrinsieke laringale spiere (kyk 4.3.3) 'n invloed op die posisionering van die hioïedbeen het en die ligging van die hioïedbeen, as gevolg van die aanhegting van die mylo-hioïedeus-spierpaar, genio-hioïedeus-spierpaar en die hioglossus-spierpaar, 'n direkte invloed op die tong het.

## FIGUUR 68

Die terugtrek-van-kop houding (Barlow, 1979:137, 28)



a) Skematiese voorstelling van kop en nek



b) Kop en nek in verhouding met torso

Die volgende problematiese liggaamshouding hang saam met die terugtrek-van-die-kop houding. Dié houding is visueel herkenbaar as die effense boggel op die rug. Die boggel ontstaan as gevolg van 'n "oorgee" aan die aarde se swaartekrag. In die Alexander-tegniek word dit beskryf as die "downward pull" (Conable, 1991:2). Die navorser beskou dit as die "oorgee-en-aftrek" posisie.

### 6.3.1.2 Die "oorgee-en-aftrek" houding

Hierdie houding spruit voort uit die terugtrek van die kop en ontstaan as gevolg van spierspanning en die verkeerde verspreiding van energie in die liggaam (Barlow, 1979:29,142). Potgieter (1984:98,99) beskou dit as die omvergooi van die ewewig van die liggaam, want die liggaam word totaal uit sy swaartelyn gedwing en die spiere in die liggaam moet ekstra energie gebruik om téén die werking van die swaartekrag te werk. Hierdie liggaamshouding het 'n bose kringloop tot gevolg: die liggaam werk harder téén die swaartekrag van die aarde, spierspanning ontstaan en gevolglik raak die persoon moeg.

Spiere wat by die produksie van klank betrokke is, word soos volg beïnvloed: die diafragma (kyk 3.2.3.1.1) verslap in hierdie posisie, verloor spiertonus en kan nie verplaas word nie; die eksterne interkostale-spiere (3.2.3.1.2) verslap aangesien die ribbes na mekaar geforseer word, die pectoralis major en minor (kyk 3.2.3.1.3 &4),

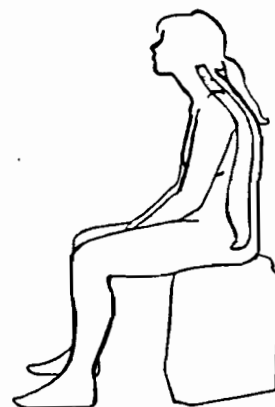
die rectus abdominus (kyk 3.2.3.2.4), die transversus thoracis, die subkostale en die transversus abdominus (kyk 3.2.3.2.5-7) verslap almal en verloor as gevolg hiervan spier-tonus. Die scalene-spiergroep, die sternocleidomastoideus-spiergroep, die levatorus costarum, die quadratus lumborum en die serratus posterior inferior verleng en word dus onder spanning geplaas (kyk 3.2.3.1). Die obliquus abdominus internus en eksternus (kyk 3.2.3.2-3) sowel as die subklavian (kyk 3.2.3.1.7) is in hierdie posisie onaktief en kan dus nie 'n rol speel tydens die werking van die energiebron nie. Die invloed wat hierdie spierverslappings op klankproduksie het, is dat die toraks sak. Die sternum word nie hoog gehou nie, die manubriumgewrig word afgedwing, die ribbes druk op die sagte ingewande af en die skouers rol vorentoe en vernou die breedte van die bors (kyk ook King & DiMichael, 1991:419). As gevolg hiervan kan asemhaling nie natuurwetmatig geskied nie aangesien die interkostale spiere nie toegelaat word om optimaal te funksioneer nie. Die diafragma se beweging word gestrem aangesien die ribbes op die sagte ingewande afdruk en die sagte ingewande alreeds “verplaas” word (Conable, 1991:81). Hierdie posisie het gewoonlik 'n vlak gesnak na asem tot gevolg. Persone wat die houding inneem, het volgens McCallion (1989:12) die gewoonte om te veel van abdominale asemhaling gebruik te maak in 'n poging om genoeg asem te kry. Hierdie liggaamshouding versteur die subglotale druk en sodoende word die aerodinamiese-myoelastiese effek versteur (kyk 4.4).

### FIGUUR 69

Die “oorgee-en-aftrek” houding (a: Barlow, 1979:37; b: McCallion, 1989:11)



a) In vertikale posisie



b) In sitposisie

### 6.3.1.3 Die regop-geforceerde nek

Hierdie posisie van die nek is die teenoorgestelde van die terugtrek-van-die-kop houding en kom dikwels voor wanneer 'n persoon aanvanklik bewus gemaak word van haar/sy liggaamshouding. Die nek word te reguit regop geforseer en dan gefikseer (Barlow, 1979:82). Een van die belangrikste feite van die natuurwetmatige liggaamshouding is dat geen houding ooit gefikseer mag word nie. (Dit sluit aan by die "non-end-gaining" beginsel wat in die Alexander-tegniek toegepas word - kyk veral Jones, 1979:31-33 en Lloyd, 1986:28.) Spiere betrokke by die produksie van klank wat direk hierdeur beïnvloed word, is die scalene-spiergroep (kyk 3.2.3.1.5) en die sternocleidomastoïdeus-spierpaar (kyk 3.2.3.1.6) wat strek en die ekstrinsieke laringale spiere wat verkort (kyk 4.3.3). 'n Algemene reël wat hier in gedagte gehou kan word, is dat die posterior nekspiere in hierdie posisie strek terwyl die anterior nekspiere verkort. Hierdie regop-geforceerde nek het 'n direkte invloed op die larinks, want gewoonlik word die kakebeen te laag gehou. Myns insiens word die wortel van die tong, hioïedbeen en larinks afgedruk en beweeglikheid word tot die minimum beperk (as gevolg van verkorte anterior spiere). In so 'n geval kan die larinks nie vry wees om op of af te beweeg nie en die tiroïedkraakbeen, sowel as die krikhoïedkraakbeen, is nie vry om te beweeg nie. Die larinks as foneerder sal nie vry wees om natuurwetmatig te funksioneer nie. As gevolg van die afdruk van die kakebeen word die farinks toegedruk, die tongwortel afgedruk en die grootte van die mondholte negatief beïnvloed. In hierdie omstandighede sal die resoneerder dus vervorm word en nie natuurwetmatig kan funksioneer nie.

#### FIGUUR 70

Die regop-geforceerde nek (Barlow, 1979:137, 138)



a) Schematiese voorstelling van kop en nek



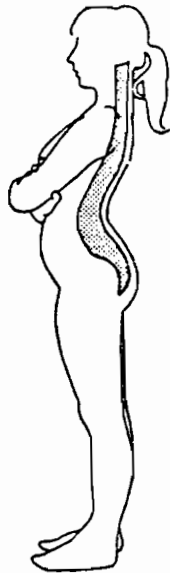
b) Kop en nek in verhouding met torso

#### 6.3.1.4 Die vergrote konkawe rugholte

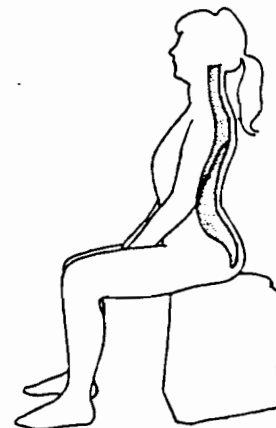
Die vergrote konkawe rugholte kom gewoonlik meer by dames as by mans voor. (Oor die rede hiervoor kan daar bespiegel word: die moontlikheid is sterk dat dit as gevolg van rolspel in die Westerse kultuur ontstaan: die vrou as seksobjek, die beeld van die vrou geskep deur professionele modelle, die voorkoms van Westerse kleredrag.) Spiere wat by stemproduksie betrokke is wat direk beïnvloed word is: die lastissimus dorsi wat verkort en die anterior asemhalingspiere wat verleng, dit wil sê die interkostale spiere, die rectus abdominus, die transversus thoracis en die subkostalespiere (kyk 3.2.3). Hierdie spiere kan dus nie in so 'n toestand natuurwetmatig funksioneer nie.

#### FIGUUR 71

Die vergrote konkawe rugholte (McCallion, 1989:13)



a) In vertikale posisie



b) In sitposisie

Die vergrote konkawe rugholte beïnvloed die asemhalingsproses: dit dwing die persoon om slegs klavikulêre asemhaling te gebruik aangesien die ribbes uit die swaartelyn gestoot word (die lastissimus dorsi wat verkort) en die interkostale spiere sowel as die diafragma se bewegingsmoontlikhede gestrem word. Genoeg asem vir die opbou van subglotale druk vir lang frases is tydens klavikulêre asemhaling onmoontlik (McCallion, 1989:12). Hierdie tipe asemhaling het ook 'n direkte invloed op die scalene-spierpaar en die sternocleidomastoideus-spierpaar (kyk 3.2.3.1.5-6). Uiteindelik kan die oormatige

betrokkenheid van bogenoemde twee spiergroepe 'n invloed op die eksterne laringale spiere hê wat tot gevolg sal hê dat die larinks te hoog gehou word. Hierdie toestand sal die resoneerder onnodig verkort en dus negatief beïnvloed en die eindresultaat sal 'n skril stemklank wees wat nie sterk eerste formante frekwensies het nie (kyk 5.12).

'n Probleem wat met die vergrote konkawe rugholte gepaard gaan, is die geslote kniegewrigte.

### 6.3.1.5 Die geslote kniegewrigte

Geslote kniegewrigte word veroorsaak deur 'n oneweredige gewigsverspreiding (kyk ook King & DiMichael, 1991:420). Meestal is die liggaam te vër vorentoe geposisioneer. Die liggaam word uit sy swaartelyn gedwing en die enigste manier waarop die persoon in die staande posisie kan bly, is om die kniegewrigte te sluit. Ongelukkig het hierdie liggaamshouding 'n wyer uitkringende effek: eerstens is die abdominale spiere gespanne (as gevolg van die feit dat die liggaam te vër vorentoe verplaas is) en dus kan die abdomenwand nie genoegsaam ontspan sodat die ingewande gemaklik verplaas kan word wanneer die diafragma op die ingewande afdruk nie. As gevolg hiervan sal die subglotale druk verstuur word. Tweedens lei hierdie gespanne abdominale spiere tot 'n "geforseerde klank" (sic) as gevolg van te veel spanning van die spiere om die glottis McCallion (1989:12).

#### FIGUUR 72

Die geslote kniegewrigte (King, 1981:27)



*In vertikale posisie*

Tot dusver is voorbeelde van “verkeerde” liggaamshoudings beskryf wat algemeen voorkom. Die vraag wat op grond hiervan ontstaan is: wat is die “korrekte” natuurwetmatige liggaamshouding wat die optimale **projeksie** van die stemklank teweeg sal bring?

Vir die antwoord hierop word daar sterk op die Alexander-tegniek gesteun aangesien F.M. Alexander se werk oor liggaamshouding spesifiek daarop gemik was om stem van “verkeerde” liggaamshoudings te bevry en ’n optimale klankkwaliteit te bewerkstellig (King & DiMichael, 1991:421). Die navorser steun op haar eie ondervinding van die Chladek-tegniek, sowel as die Feldenkrais-benadering. Daar moet te alle tye in gedagte gehou word dat daar na die natuurwetmatige liggaamshouding gestreef word. Dié posisie kan nie ingeneem en dan gefikseer word nie. Dit sal op sigself tot spanning in die liggaam lei wat ’n “verkeerde” liggaamshouding tot gevolg sal hê.

Dit is die navorser se mening dat bogenoemde probleem een van die redes is waarom die literatuur wat bewegingsgerig is, dikwels so vaag is betreffende die natuurwetmatige liggaamshouding. Wanneer die natuurwetmatige posisie te eksplisiet beskryf en voorgestel word, kan dit gebeur dat ’n leerling sal poog om die posisie in te neem en dan sal poog om ten alle koste die posisie te behou. Nog ’n rede kan wees dat die liggaam drie-dimensioneel beskou, ervaar en beheer word en ’n skriftelike beskrywing van dié drie-dimensionele beeld wat in tyd en deur ruimte beweeg is moeilik.

Wanneer ’n akteur ’n bewustelike besluit neem om ’n natuurwetmatige liggaamshouding na te streef, is dit ten eerste belangrik dat hy/sy sensitief sal wees jeens sy/haar eie liggaam sonder om ’n negatiewe ingesteldheid teenoor sy/haar “liggaamsfoute” te hê. Ten tweede moet die liggaamshouding geëvalueer word sonder om te kritiseer en ten derde moet na ’n natuurwetmatige liggaamshouding gestreef word sonder om die liggaam in so ’n houding in te dwing. Die leermeester moet te alle tye besef dat die verandering van ’n liggaamshouding meer is as ’n verandering van ’n visuele beeld. Die mens funksioneer as psigo-fisiese geheel en veranderinge in die liggaam kan ’n invloed op die psige hê (Linden, 1992:1,2; kyk ook die grondbeginsels van die Alexander-tegniek; die Chladek bewegingstegniek in Potgieter, 1984, asook die Feldenkrais- en Laban-benaderings.)

Vir die doel van hierdie studie word die natuurwetmatige liggaamshouding in die staande posisie bespreek. Die redes hiervoor is eerstens dat die liggaamshouding in hierdie posisie die maklikste geëvalueer en begryp kan word en tweedens dat die verandering van die liggaamshouding die maklikste beheer en geëvalueer kan word. Daar moet klem gelê word op die feit dat die mens se liggaam altyd in verhouding met tyd en ruimte

verkeer. Wanneer die natuurwetmatige liggaamshouding in die staande posisie verkry is, is dit belangrik om hierdie houding na alle bewegings oor te dra. Veral vir die leermeester en leerling is die gebruik van die natuurwetmatige liggaamshouding in alle bewegings van groot belang aangesien die akteur gedurig doelgerig op die verhoog moet wees en nie net in 'n staande posisie durf bly nie. Boonop is dit, ter wille van **projeksie** vir die teaterstemdeskundige van groot belang om die natuurwetmatige liggaamshouding in enige posisie en in enige verhouding met tyd en ruimte te kan beoefen. Die akteur moet dus by magte wees om natuurwetmatig met die swaartekrag van die aarde om te gaan al word daar in 'n teks verskeie bewegings van hom verwag. Hier is dit van belang dat die regisseur en leermeester die leerling tydens repetisies moet lei. Beheer oor die natuurwetmatige liggaamshouding in enige posisie sal uitgeoefen kan word indien die natuurwetmatige liggaamshouding met gemak in die staande posisie uitgeoefen kan word.

## **6.4 DIE NATUURWETMATIGE LIGGAAMSHOUDING**

Vir die navorser beteken die begrip natuurwetmatige liggaamshouding beheer oor die liggaam soos wat die liggaam geskape is en die effektiwste funksioneer. Potgieter (1984:98) sowel as Laban & Lawrence (1974:1-7) voer aan dat die natuurwetmatige liggaam met die minimum energie optimale werkverrigting sal lewer.

### **6.4.1 Die kop**

Barlow (1979:41) stel voor dat wanneer die mens aan die natuurwetmatige liggaamshouding aandag wil gee daar by die balans van die kop begin moet word. Die rede hiervoor is die feit dat die binne-oor in die kop gesetel is en dat dit die meganisme is wat aan die brein die boodskap aangaande die balans van die menslike liggaam gee. 'n Natuurwetmatige posisie van die kop sal tot gevolg hê dat die menslike persepsies soos sien, proe, ruik en hoor natuurwetmatig funksioneer.

Wanneer die kop van die swaartelyn af is, word die nek ook van die swaartelyn af getrek. Die larinks word dan uit sy natuurwetmatige posisie verskuif, die vorm van die farinks en mondholte word direk beïnvloed en dit het 'n stremmende invloed op die klankkwaliteit en die projeksie van die klank.

Dit is die kop se posisie met betrekking tot die werwelkolom wat die werwelkolom van balans (en dus van die swaartelyn af) trek, óf die werwelkolom op die swaartelyn

hou (Conable, 1991:6; Barlow, 1979:41). Die natuurwetmatige houding van die kop is hoog gehou, maar nie geforseerd nie (King, 1981:28). Die kakebeen moenie anterior uitgestoot wees of te veel getilt wees nie. Die Alexander-tegniek gebruik die terminologie “forward and up”, bedoelende daarmee dat die tradisionele kroontjie van die kop die hoogste deel van die kop moet wees terwyl die gesig horisontaal vorentoe wys. Die agterkop moet horisontaal na agter en nie grondwaarts wys nie. Die kop moet op die nek gesentreer wees. Dit is belangrik om te onthou dat die nek nie eindig by die begin van die agterkop of kakebeen nie, maar dat die atlas en aksis aan die basis van die skedel heg. 'n Leidraad wat die akteurs kan gebruik, is die feit dat die basis van die skedel min of meer op die hoogte van die ore voorkom. (Kyk FIGUUR 73.)

### FIGUUR 73

#### Die natuurwetmatige liggaamshouding

(a: Conable, 1991:36; b & c: McCallion, 1989:19)



a) Skelet in swartelys



b) In vertikale posisie



c) In sitposisie

#### **6.4.2 Die nek**

Die posisie van die nek sal die posisie van die kop beïnvloed en andersom. Die nek moet te alle tye vry genoeg wees om 'n beweging van die kop na te volg (King, 1981:28). Soos reeds genoem versteur spanning in die nek die been tot been verhouding in die hele skelet (Conable, 1991:17; kyk ook Jones, 1979:106-137 vir die wetenskaplike fundering en toetsing van hierdie begrippe). Die begrip van 'n "vry nek" is moeilik verstaanbaar as 'n persoon nie ervaring in bewegingstegniese het nie. Visuele tekens van 'n "vry nek" is geen tekens van verkorte spiere wat uitbult nie, 'n effense konkawe kurwe in die nek agter wat die konkawe kurwe in die rugholte komplementeer en 'n sagte voorkoms aan die voorkant van die nek met 'n larinks wat vry beweeg tydens 'n sluk-aksie. (Kyk FIGUUR 73.)

#### **6.4.3 Die skouers en werwelkolom**

Wanneer die nek vry is, sal die kop vertikaal "vorentoe en op" kan beweeg en die werwelkolom sal kan verleng. Terwyl die werwelkolom, gelei deur die nek, verleng, moet die skouers ook toegelaat word om uit- en afwaarts te beweeg. Wanneer dit gebeur, word die stremmende invloed wat die skouers en arms op die toraks kan hê uit die weg geruim. Sodoende kan die toraks vry wees om genoeg asem in te neem. Hierdie sensasie word nie net as 'n verlenging van die rug ervaar nie, maar ook as 'n verbreding (King, 1981:28) aangesien spiere soos die lastissimus dorsi vry sal wees om as asemhalingspier te funksioneer en nie die rug smal te hou deur verkorting nie. In hierdie natuurwetmatige liggaamshouding wat op die swaartelyn staande is, ontspan die spiere wat verkort was, omdat die liggaam van die swaartelyn af was. (Siere wat hier as voorbeeld kan dien is die sterno-tiroïedeus-spierpaar, tiro-hioïedeus-spierpaar, Sterno-hioïedeus (kyk 4.3.3), pectoralis major, pectoralis minor (kyk 3.2.3.1.3-4), sternocleidomastoïdeus (kyk 3.2.3.1.6), serratus anterior (3.2.3.1.8), interne interkostale-spiere (3.2.3.2.1), serratus posterior inferior (3.2.3.2.8), en quadratus lumborum (3.2.3.2.9).)

#### **6.4.4 Die lae rug en pelvis**

Wanneer die skouers en die toraks op die swaartelyn is, word die lae rug (wat die konkawe rugholte vorm) en die pelvis toegelaat om die natuurwetmatige liggaamshouding in te neem. Natuurwetmatig vir die lae rug impliseer 'n effense konkawe kurwe. Die werwelkolom is in 'n "uitgerekte s-vorm" gestruktueer (kyk FIGUUR 10). Hierdie vorm van die werwelkolom help met die absorbering van skokke en die verspreiding van gewig in die liggaam. Die posisie van die pelvis kan as visuele leidraad dien vir

die leermeester. Conable (1991:51) noem dat die gewig van die voorste deel van die werwelkolom deur die hele pelvis behoort te versprei. Die pelvis kan, volgens haar, as 'n ewewigtige koepel gesien word. Die onderste twee-derdes van die sakrum, sowel as die koksiks dra geen gewig nie. Hierin lê die visuele leidraad: wanneer die koksiks na onder gedwing word, word die konkawe rugholte nie natuurwetmatig toegelaat nie. Wanneer die koksiks te hoog gelig word en in 'n horisontale rigting neig, word die konkawe rugholte vergroot. Watter verkeerde posisie ookal ingeneem word, sal die liggaam vanaf die swaartelyn verplaas en die liggaam sal meer energie moet gebruik om staande te bly in verhouding tot die aarde se swaartekrag. (Kyk FIGUUR 73.)

#### 6.4.5 Die bene en voete

Wanneer die lae rug en pelvis in die natuurwetmatige liggaamshouding is, sal die heupgewrigte vry wees om die nodige beweging toe te laat. Dit is baie belangrik aangesien die twee heupgewrigte die twee grootste gewrigte in die menslike liggaam is en ook omdat dié gewrigte op die vlak voorkom waar die liggaam horisontaal in twee gedeeltes word (Conable, 1991:52). Vanaf hierdie heupgewrigte moet die liggaamsgewig eweredig afwaarts versprei wees.

Die kniegewrigte is 'n volgende probleemarea. Die kniegewrigte mag nooit na agter gesluit wees nie, maar altyd ontspanne vorentoe wys. King (1981:30) wys daarop dat die kniegewrigte altyd regoor die voete moet wees. As dit nie die geval is nie sal die kniegewrigte nie die liggaamsgewig kan ondersteun nie. Die voete speel 'n baie belangrike rol in die natuurwetmatige liggaamshouding aangesien hulle met die aarde kontak maak. Die probleem kan ontstaan dat die voete as kloue gebruik word wat krampagtig aan die aarde vasloup. Sò 'n gebruik sal 'n versteuring van die liggaamshouding met die swaartelyn veroorsaak. Die gewigsverspreiding in die voete moet eweredig op drie punte wees, naamlik voor in die bal van die voet (een in lyn met die groottoon en een met die kleintoontjie) en in die middel van die hak van die voet.

Wanneer bogenoemde natuurwetmatige liggaamshouding verkry kan word, sal die spiere betrokke by beweging, en dan meer spesifiek die spiere betrokke by die voortbrenging van klank, vry wees om hul optimale natuurwetmatige werking uit te voer. Die spiere betrokke by die produksie van die stem sal dus vry wees om optimaal natuurwetlik te funksioneer en sodoende vry wees om die stem te **projekteer**.

In 7.2 word daar oefeninge gegee wat bydra tot die bereiking van die natuurwetmatige liggaamshouding.

## HOOFSTUK 7

### OEFENINGE WAT LEI TOT DIE OPTIMALE GEBRUIK VAN DIE ENERGIEBRON, VIBREERDER EN RESONEERDER

#### 7.1 INLEIDING

In hoofstuk 2 is die akoestiese begronding van klank, en veral dan stem bespreek. In hoofstuk 3, 4 en 5 is die werking van die stemproduserende organe bestudeer. Vervolgens is daar aan die invloed van die liggaamshouding op die stem aandag gegee.

Sou daar egter hierby volstaan word, sal hierdie kennis nog steeds nie 'n geïntegreerde deel van die leermeester se taak ten opsigte van die ontwikkeling van stem, en spesifiek **projeksie** uitmaak nie. Dit is van wesenlike belang dat die leermeester oefeninge sal gebruik wat die werking van sekere spiergroepe sal versterk. In hierdie hoofstuk word die oefeninge bespreek. Hierdie hoofstuk is as't ware die samevatting van die voorafgaande hoofstukke. Daarom dien dié hoofstuk as die slothoofstuk van die studie.

Die asemhalingstelsel as energiebron, die larinks as vibreerder en die supralaringale buis as resoneerder moet geoefen word. Wanneer dit geskied, sal die leerling by magte wees om hierdie drie elemente te beheer om optimale projeksie te bewerstellig. 'n Verdere positiewe gevolg van die beheer oor hierdie elemente is dat dit vir die akteur/aktrise moontlik sal wees om verskeie stemkwaliteite te kan voortbring. Sodoende sal die akteur homself van “tipe casting” ten opsigte van die stem kan vrywaar.

Dit is myns insiens belangrik om die oefeninge so eenvoudig as moontlik te maak. Indien 'n oefening te moeilik is, kan dit die leerling ontmoedig. Aangesien die mens as 'n psigo-fisiese geheel funksioneer, moet die leermeester bewus wees van die feit dat hy/sy met meer as net die leerling se stem werk. Indien die leerling veral die eerste paar oefeninge maklik bemeester en die doel daarmee verstaan, is die leerling gewoonlik meer toegewyd en gemotiveerd. Diegene sien ook kans vir die moeiliker oefeninge. Daar moet veeleer van 'n paar goeie oefeninge wat deeglik gedoen word gebruik gemaak word as om 'n magdom oefeninge te gebruik. Dit is die leermeester se plig om die oefeninge so te kies dat die leerling op 'n gebalanseerde wyse aan al

die spiere betrokke by stemproduksie aandag gee en dan veral let op sy/haar spesifieke probleemareas.

Vir die saamstel van die oefeninge word daar sterk op reeds bestaande, erkende bronne gesteun. Hier word spesifiek verwys na Lessac (1967), Linklater (1976), Berry (1978) en Estill (1992). Verder steun die navorser op eie ondervinding, hetsy ten tye van die bywoon van internasionale kursusse (kyk bibliografie) of tydens eie dosering. Dit is nie altyd mootlik om 'n bepaalde oefening spesifiek aan een deskundige te koppel nie aangesien die oefeninge wat deur die deskundiges gebruik word dikwels ooreenstem. Die oefeninge is ook aangepas volgens die behoeftes van leerlinge. 'n Leemte wat by Lessac (1967), Linklater (1976) en Berry (1978) voorkom, is dat daar nie in hul handboeke duidelik gemaak word watter oefeninge op besondere spiergroepe betrekking het nie. Die navorser sal poog om in hierdie hoofstuk meer duidelikheid hieroor te gee. Eerstens word oefeninge wat die natuurwetmatige liggaamshouding ten doel het, bespreek. Tweedens kom die oefeninge vir die gebruik van die asemhalingstelsel onder die loep. Daarna word die oefeninge vir die funksionering van die larinks en resoneerder bespreek. Laastens sal oefeninge bespreek word wat lei tot die gebruik van die stemproduserende organe in totaliteit.

Die volgorde van hierdie oefeninge kan verskil na gelang van die behoeftes van die leerling(e). Indien die leerling baie onervare is, of 'n selfbeeldprobleem het, sal die navorser verkies om eers met die oefeninge wat stemproduksie in totaliteit verbeter, te begin. Dit versterk meestal die leerling se selfvertroue. Nogtans moet dit beklemtoon word dat die volgorde van die oefeninge deur die leermeester bepaal sal moet word aangesien persoonlike behoeftes die volgorde sal bepaal.

## **7.2 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN 'N NATUURWETMATIGE LIGGAAMSHOUDING**

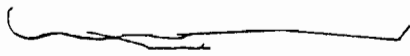
Vir die volgende oefeninge is daar op (die navorser se ondervinding van) die Alexander-tegniek, Chladek-, Feldenkrais-, en Laban- benaderings gesteun.

### **7.2.1 Ontspanningsoefeninge**

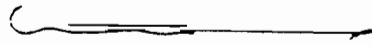
Oefening:

Die uitgangsposisie is ruglê. Die liggaam moet totaal passief wees, dit wil sê totaal oorgegee aan die swaartekrag. Vanuit totale passiwiteit moet daar nou oorgegaan word na totale aktiwiteit en weer terug na totale passiwiteit. (kyk ook Potgieter, 1984:158,159).

**FIGUUR 74**  
**Ontspanningsoefening (Potgieter, 1984:159)**



*Ruglêposisie: Totaal passief*



*Ruglêposisie: Totaal aktief*

Die motivering vir hierdie oefening is ten eerste dat dit goed is om op die grond te begin aangesien die persoon dan nie teen die swaartekrag hoef te werk om die liggaam staande te hou nie. Chladek gaan van die standpunt uit dat wanneer die liggaam oor onnodige spierspanning beskik, ontspanning meer doeltreffend sal wees indien die liggaam tot totale aktiwiteit gebring word. Vanuit hierdie toestand sal die liggaam makliker oorgaan tot totale passiwiteit. Die oefening poog dus om onnodige energiegebruik in die liggaam uit te skakel. “Verkeerde” liggaamsposisies wat hierdeur teëgewerk word, is die terugtrek-van-die-kop (kyk 6.3.1.1), die regop-geforceerde nek (kyk 6.3.1.3) en die vergrote konkawe rugholte (6.3.1.4).

### **7.2.2 Liggaamssensitiwiteit**

**Oefening:**

Die uitgangsposisie is op die rug en totaal passief. Die oë is toe, want dan is dit gewoonlik makliker om bewus te wees van die liggaam. Ervaar die liggaamsdele deur bewustelik aan elkeen te dink. Begin by die voete en word bewus van die ligging van elke deel; welke dele rus op die grond, welke dele nie.

**FIGUUR 75**  
**Totale passiwiteit in ruglêposisie en die drukpunte wat ervaar behoort te word**  
**(Potgieter, 1984:123)**



Dié oefening het tot gevolg dat die leerling sensitief raak vir die liggaam en liggaamshouding sonder dat daar teen die swaartekrag van die aarde gewerk hoef te word. Die aanraking met die vloer bied hulp met betrekking tot die ervaring van drukpunte en liggaamskontoure. Indien daar byvoorbeeld 'n drukpuntverskil tussen die twee bene is, is bewuswording hiervan maklik. Hierdie verskil sal in 'n staande posisie sowel as in alle ander posisies teenwoordig wees. Aangesien die leerling daarvan bewus gemaak is, kan dit ook in ander posisies waargeneem word. Sodoende sal dit vir die leerling makliker wees om aan die “verkeerde” liggaamshouding te werk.

### 7.2.3 Bevry die mandibele/kakebeen (kyk 5.10.1)

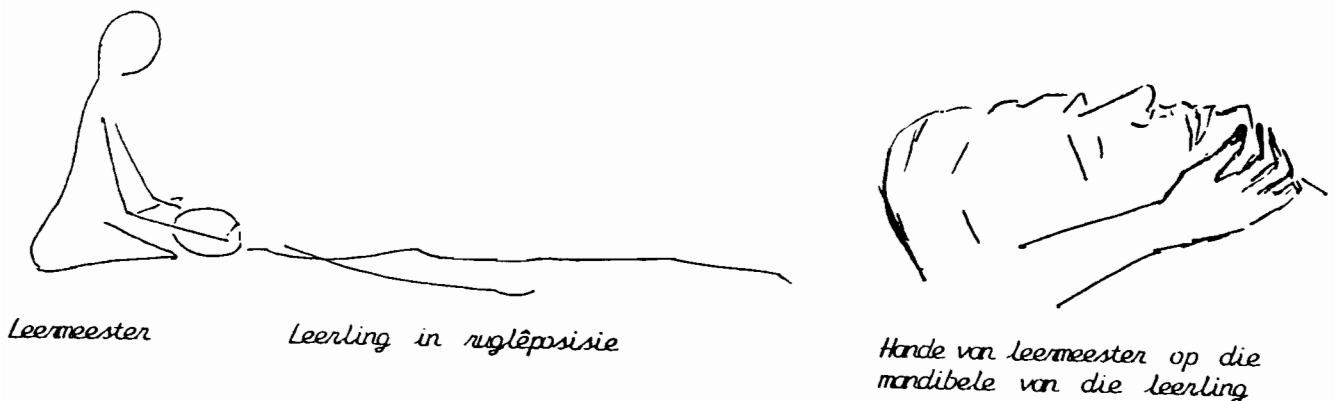
Die volgende oefening word slegs aanbeveel indien die leermeester oor 'n grondige kennis van die menslike liggaam en die funksionering daarvan beskik.

#### Oefening:

Die uitgangsposisie is ruglê in totale passiwiteit. Die leermeester gaan sit aan die bokant die kop van die leerling. Die leermeester plaas sy/haar duime weerskante van die mandibele. Die wysvingers word onder die ronding van die mandibele geplaas. Maak seker dat die wysvingers aan die mandibele raak en nie aan die infra-hioïedeus-spiere nie. Lei die mandibele, baie versigtig totdat die mond oop is. Hierdie aksie geskied deur effense “druk” met die duime toe te pas. Wanneer die mondholte passief oop is, moet die wysvingers die mandibele weer in die rigting van die maksilla lei en sodoende die mondholte verklein. Dit moet 'n vloeibare, gemaklike beweging wees en die mandibele mag onder geen omstandighede in enige rigting gedwing word nie.

### FIGUUR 76

#### Bevry die mandibele/kakebeen



Dié oefening het 'n ontspanne mandibele tot gevolg. Spiere wat deur die oefening gemanipuleer word, is die masseter-spierpaar, die mediale pterigoïedeus, die temporalis, die laterale pterigoïedeus, die mylochioïedeus, geniochioïedeus, en die digastricus anterior-spierpaar (kyk 5.10.2).

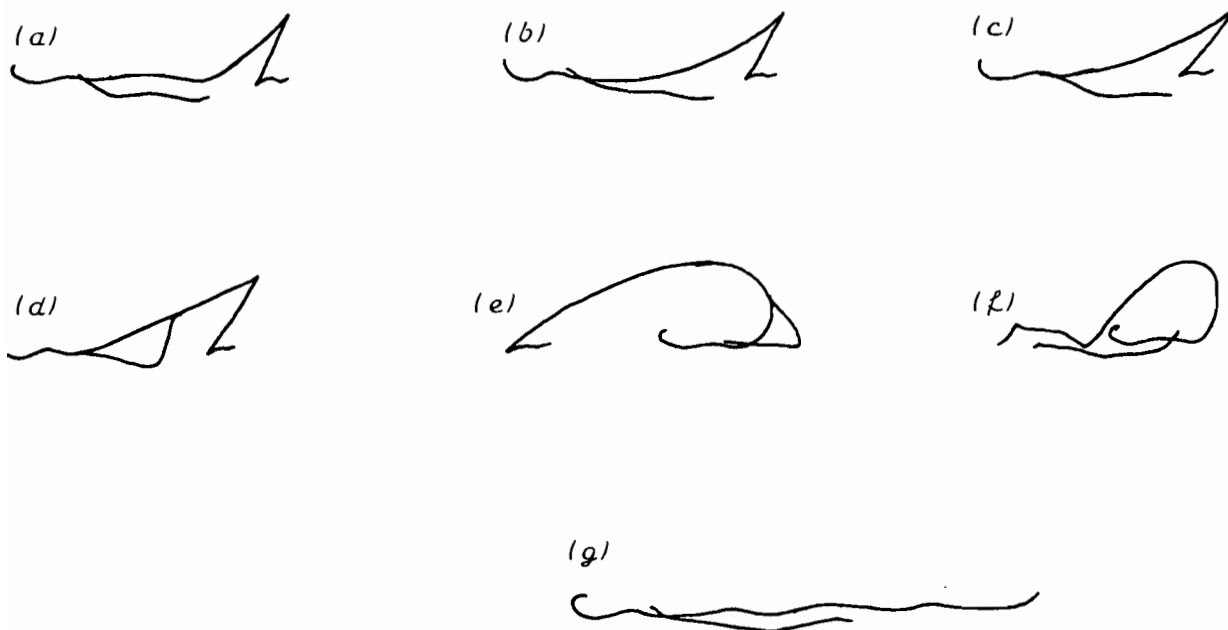
#### 7.2.4 Soepelheid van die werwelkolom

Oefening:

Die uitgangsposisie is ruglê. Die bene word opgetrek met die hakskene tot teen die boude, die knië wys dak toe en die voete rus op die grond. Kantel die pelvis effens na bo terwyl daar gepoog word om die rug so veel as moontlik op die grond te hou. Laat sak die pelvis. Herhaal die beweging, maar kantel die pelvis effens hoër en laat sak weer. Elke keer wat die pelvis gekantel word, word die oefening verder gevoer totdat die pelvis sowel as die lumbale rugdeel van die vloer af lig. Stut dan met die arms in die middel van die rug en skop die bene oor totdat die tone bokant die kop op die grond rus. Gly stadig, werwel vir werwel terug tot in die ruglê posisie.

FIGUUR 77

#### Soepelheid van die werwelkolom



Die doel van die oefening is om soepelheid in die beweging van die werwelkolom mee te bring. Daar word aan liggaamsposisies waaraan die leerling gewoon geraak het gewerk sonder dat die leerling die gevoel ervaar dat sy/haar liggaamshouding gekritiseer word. Die leerling voel dus nie ongemaklik oor die doel van die oefening nie. Kenmerkende “verkeerde” liggaamsposisies wat met behulp van hierdie oefening herstel kan word, is die regop-geforceerde nek (kyk 6.3.1.3.) en die vergrote konkawe rugholte (6.3.1.4.). Boonop kry spiere soos die serratus anterior-spierpaar (kyk 3.2.3.1.8), die serratus posterior superior-spierpaar (kyk 3.2.3.1.9), die latissimus dorsi (kyk 3.2.3.1.11), obliquus abdominis internus (kyk 3.2.3.2.2), obliquus abdominis externus (kyk 3.2.3.2.3), rectus abdominis (kyk 3.2.3.2.4), transversus abdominis (kyk 3.2.3.2.7) en die quadratus lumborum (kyk 3.2.3.2.9) oefening. As genoemde spiere geoefen word, verbeter die werking van dié spiere. Die asemhalingstelsel word dus ’n sterker energiebron aangesien die verbeterde aksie van genoemde spiere die asemkapasiteit vergroot. Die sogenaamde “steunaksie” behoort ook te verbeter aangesien die spiere meer geoefen is en dus tot verhoogde spiertonus in staat is.

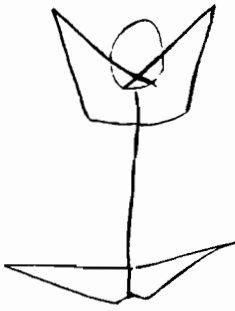
### **7.2.5 Ontspanning van nekspiere**

#### **Oefening:**

Die uitgangsposisie: sit op die vloer, hetsy kruisbeen of met die bene onder die liggaam ingevou. (Die leermeester moet seker maak dat die leerling op sy/haar sitbene [die tuberositeit van die ishium] sit met die liggaam in swaartelyn.) Plaas albei hande oor die oksipitale bene. Verleng die werwelkolom effens na bo en laat die kop vorentoe sak. Daar moet nooit te veel gewig op die kop geplaas word nie. Die oefening moet versigtig uitgevoer word. Plaas die regterhand op die linker oksipitale been en voer dieselfde beweging diagonaal afwaarts na regs uit. Plaas die linkerhand op die regter oksipitale been en voer ’n soortgelyke beweging na links uit. Plaas die regterhand op die linker oor en beweeg horisontaal na regs. Plaas die linkerhand op die regter oor en voer ’n soortgelyke beweging na links uit.

Hierdie oefening werk onnodige spanning in die nek-area teë. Spiere wat geoefen word is die trapezius (kyk 6.3.1.1), die scalene-spiergroep (kyk 3.2.3.1.5) en die sternocleidomastoideus-spiergroep (kyk 3.2.3.1.6). “Verkeerde” posisionering van die nek en kop word deur hierdie oefening teëgewerk. Twee algemene “verkeerde” posisies is die terugtrek-van-die-kop (kyk 6.3.1.1) en die regop-geforceerde nek (kyk 6.3.1.3).

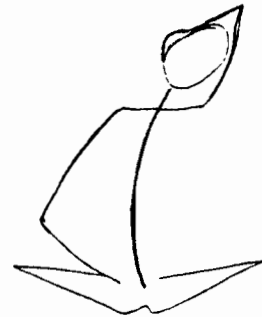
**FIGUUR 78**  
**Ontspanning van die nekspiere**



*Beide hande gekruis oor oksipitale bene*



*Die regterhand oor die linker oksipitale been*



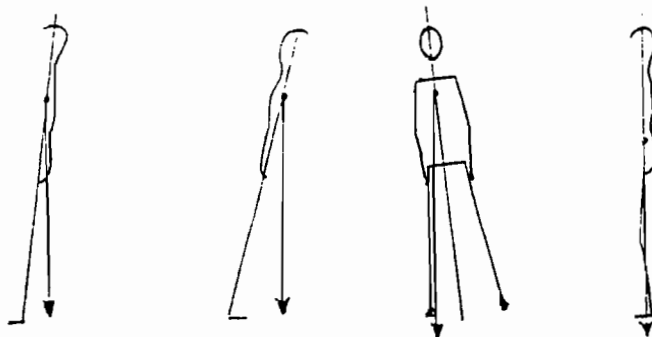
*Die regterhand op die linker oor*

### 7.2.6 Swaartelynbepaling

#### Oefening:

Staan regop met die voete in heuplyne. Maak seker dat die liggaamsgewig eweredig tussen die twee voete versprei is. Maak die oë toe en beweeg die liggaam baie stadig oor die steunpunt van die voete. Die voete mag nie verskuif of gelig word nie. Die liggaamsgewig moet eweredig tussen die drie drukpunte in elke voet versprei wees (kyk 6.4.5).

**FIGUUR 79**  
**Swaartelynbepaling (Potgieter 1984:102)**



Hierdie oefening maak die leerling bewus van die swaartekrag van die aarde en die werking daarvan op die liggaam asook van die swaartelyn en hoe om die liggaam in posisie met die swaartelyn (kyk 6.2) te kry.

### 7.2.7 Bepaling van die natuurwetmatige liggaamshouding in 'n sitposisie met ontspanning van die mandibele

Oefening:

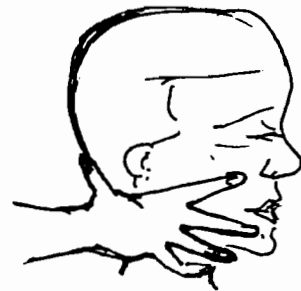
Die uitgangsposisie is sittende op 'n stoel sonder armleunings met die voete in heuplyyn. Die leermeester moet die leerling lei om op sy/haar sitbene te sit. Dit wil sê die pelvis mag nie op- of afwaarts getilt wees nie. Om te bepaal of die leerling se liggaam in hierdie posisie is, kan die leermeester kyk of die heupbene (anterior superior iliale spina) horisontaal na voor en die genitalieë dus loodreg ondertoe geposisioneer is. Vanuit hierdie posisie moet die leermeester deur middel van aanraking die leerling lei om die torso in swaartelyn te bring. Die leerling is meestal self by magte om die swaartelyn te ervaar.

#### FIGUUR 80

#### Bepaling van die natuurwetmatige liggaamshouding in 'n sitposisie met ontspanning van die mandibele



*Leermeester Die leerling in die sitposisie*



*Die hande van die leermeester op die leerling se mandibele*

Vir die ontspanning van die mandibele moet die leermeester agter die leerling staan en vanuit hierdie posisie die nek, kop en mandibele lei tot ontspanning. Die leermeester se twee duime word onder die oksipitale bene geplaas. Die wysvingers word weerskante van die wangbeen (sigomatiese been) geplaas. Die middelvingers word weerskante van die mandibele geplaas en die ringvingers word onder die mandibele geplaas. Die mandibele moet op die twee ringvingers kan rus. Baie versigtig moet die kop agteroor en vooroor getilt word deur effense "druk" met die duime uit te oefen. In hierdie posisie moet die wysvingers die beweging reguleer.

Die leerling moet die versekering kry dat die kop nie laat val sal word nie. In hierdie getilte posisie ondersteun die wysvingers van die leermeester die kop van die leerling. Wanneer die kop weer regop gebring word, word die aksie net omgekeer. Die wysvingers lei die kop tot in die regop posisie en die duime tree ondersteunend op. Tweedens word die mandibele deur die middelvingers gelei om te sak en die ringvingers tree ondersteunend op. Die ondersteuning van die wysvingers onder die wangbene help om die kop in dié geval regop te hou sodat die bevryding van die mandibele onafhanklik plaasvind. Die mandibele word weer opwaarts gelei deur die ringvingers en die middelvingers tree ondersteunend op. Daar moet klem gelê word op die feit dat dit 'n gevaarlike oefening in die hande van 'n leek kan wees.

Hierdie oefening is meerdoelig. Die natuurwetmatige liggaamshouding (kyk 6.4) word in 'n sitposisie aangekweek. Die leerling leer die swaartelyn (kyk 6.2) in 'n sitposisie ervaar. Wanneer die leerling die swaartelyn in 'n staande sowel as in 'n sitposisie kan ervaar, raak dit makliker om bewus te raak van die swaartelyn in enige ander posisie en beweging. Die verhouding tussen die kop en nek, en dus tussen die kop en die werwelkolom word gelei tot die natuurwetmatige “forward and up” posisie van die Alexander-tegniek (kyk 6.4.1 & 6.4.2). Aangesien die kop en die nek tot die natuurwetmatige posisie gelei word, word die scalene-spiergroep (kyk 3.2.3.1.5), asook die sternocleidomastoïdeus (kyk 3.2.3.1.6) “vry” gelaat om betrokke te wees by stemproduksie. Die spiere wat tot die beweging van die mandibele aanleiding gee, word gelei tot groter ontspanning. Die spiere wat hierby betrokke is, is reeds in 7.2.3 genoem.

Dit is van die uiterste belang dat die leermeester 'n goeie begrip van die menslike liggaam en die natuurwetmatige werking (kyk 6.4) daarvan sal hê. Ten tye van hierdie oefeninge moet die leermeester bevoeg wees om die leerling deur middel van aanraking te lei en nooit te dwing nie. Die verantwoordelikheid rus dus op die leermeester om soveel kennis as moontlik met betrekking tot die liggaamshouding te bekom dat hy/sy die leerling sal kan lei tot die natuurwetmatige liggaamshouding. Dit kan egter nie sterk genoeg beklemtoon word nie dat indien die leermeester nie oor die nodige kennis en ervaring beskik nie, dit veiliger is om slegs die oefeninge te gee, maar nie aan die leerling te raak nie. Nie alleen werk die leermeester hier met die leerling as psigo-fisiese geheel nie, maar hy/sy werk met 'n beïnvloedbare argitektoniese struktuur wat totaal verkeerd beïnvloed kan word indien dit nie “korrek” hanteer word nie. Wanneer die menslike liggaam eers aan “verkeerde hande” blootgestel was, kan dit jare neem om dié invloed uit te wis. Dit mag selfs permanente skade aanrig.

Bogenoemde oefeninge is myns insiens baie belangrik. Hoe meer aandag daar aan die liggaam en die liggaamshouding gegee word, hoe groter is die beheer oor die liggaam en hoe groter is die moontlikheid oor die beheer van die stemproduserende organe (kyk ook 6.2, 6.3, 6.4).

## **7.3 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN DIE ASEMHALINGSTELSEL AS ENERGIEBRON**

### **7.3.1 Bewusmaking van asemhaling**

Oefening:

Die uitgangshouding is ruglêposisie. Die oë word toegemaak. Sodoende is dit makliker om van die liggaam bewus te wees. Daar word normaalweg asemgehaal. Moenie die natuurlike ritme van die asemhaling versteur nie. Neem waar wat tydens hierdie passiewe asemhaling geskied.

Die motivering vir die oefening is dat 'n persoon meestal natuurwetmatig asemhaal indien hy/sy passief asemhaal. Die “verkeerde” asemhaalpatrone kom gewoonlik voor wanneer die asemhalingstelsel as energiebron aangewend word. Dit gebeur aangesien daar wetend of onwetend ingemeng word met die natuurwetmatige wyse van asemhaling. Bewuswording van die passiewe asemhaling (en dit wat hiertydens in die liggaam gebeur) is van belang, want dit gee 'n persoon vertroue in sy eie asemhalingstelsel asook kennis daarvan. Voortaan kan die leerling sy/haar eie asemhaling evalueer aangesien hy/sy reeds 'n begrip het van passiewe natuurwetmatige asemhaling.

### **7.3.2 Die uitskakeling van maag- en skouerasemhaling**

Oefening:

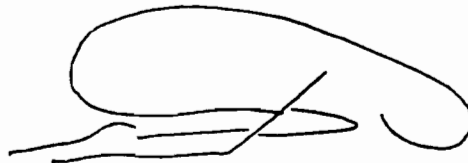
Die uitgangshouding is die sogenaamde fetusposisie. (Die leermeester moet seker maak dat die leerling se werwelkolom verleng is.) Die arms rus passief na agter. Die armposisie is belangrik aangesien skouerasemhaling in hierdie posisie uitgeskakel word. Gee aandag aan die asemhaling. Haal volgens die liggaam se natuurlike ritme asem. Moenie lug in die liggaam in dwing nie.

Tydens hierdie oefening word die geneigdheid tot maagasemhaling (kyk 3.3) uitgeskakel aangesien die abdomenwande teen die bobene rus. Die verplasing van die abdomen kan nie aktief geskied nie. Daar is wel genoeg ruimte sodat die abdomenwande kan ontspan. As gevolg van die ontspanne armposisie word skouerasemhaling teëgewerk. Die oefening lê ook klem op die rugspiere wat betrokke is by asemhaling, naamlik die serratus

posterior superior (kyk 3.2.3.1.9), levatores costarum (kyk 3.2.3.1.10), latissimus dorsi (3.2.3.1.11), subkostale-spiere (3.2.3.2.6) en die serratus posterior inferior (3.2.3.2.8).

### FIGUUR 81

#### Die uitskakeling van maag- en skouerasemhaling



*Die leerling in "fetusposisie"*

### 7.3.3 Asemhaling in totaliteit

#### Oefening:

Die uitgangsposisie is 'n standposisie: knië effens gebuig sodat die steunpunt vergroot. Die voete word wyer as heuplyn geplaas. Die liggaam word vanaf die heupe passief vooroor gebuig en daar word diep in- en uitgeasem. Moenie die asemhaling forseer of die normale ritme versteur nie. Lig die bolyf ongeveer 30 persent, asem in en weer uit. Lig die bolyf weer eens ongeveer 30 persent. Herhaal die in- en uitaseming. Bring die bolyf telkens effens regop en herhaal die asemhalingsproses. Herhaal totdat die liggaam in 'n standposisie kom.

### FIGUUR 82

#### Asemhaling in totaliteit (Lessac, 1967:32)



Die doel van die oefening is om (in die uitgangsposisie), soos in die vorige oefening, maag- sowel as skouerasemhaling teë te werk en op die rugspiere wat by asemhaling betrokke is te konsentreer. Elke keer wanneer die bolyf gelig word, word daar meer toraksale spiere by die oefening betrek. Wanneer die leerling in 'n staande posisie is, word al die asemhalingspiere gebruik. Tydens inaseming is die betrokke spiere die diafragma, die eksterne interkostale-spiere, die pectoralis major-spierpaar, die pectoralis minor, die scalene-spiergroep, die sternocleidomastoideus, die subklavian, die serratus anterior, die levatores costarum en die latissimus dorsi (kyk 3.3.2.3.1). Tydens uitaseming is dit die interne interkostale-spiere, die obliquus abdominus internus, die obliquus abdominus externus, die rectus abdominus, die transversus thoracis, die subkostale-spiergroep, die transversus abdominus, die serratus posterior inferior, die quadratus lumborum en weer eens die latissimus dorsi (kyk 3.2.3.2)..

Bogenoemde oefeninge is die enigste oefeninge wat die navorser aanbeveel vir asemhaling sonder fonering. Aangesien asemhaling as energiebron saam met fonering geskied, moet dit dus ook sodanig geoefen word. Bogenoemde oefeninge het 'n invloed op die betrokke spiere, maar verbeter nie die beheer oor die balans wat benodig word tussen die in- en uitasemingspiere (kyk 3.2.3.2) vir beheer oor subglotale druk nie.

## **7.4 OEFENINGE VIR DIE ONTWIKKELING VAN DIE LARINKS AS VIBREERDER**

### **7.4.1 Manipulasie van die vals stembande**

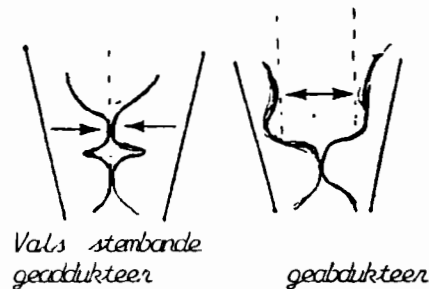
#### **Oefening:**

Begin met gewone asemhaling sonder fonering. Die leermeester moet die leerling daarop wys dat die vals (sowel as die ware) stembande geabdukteer (oop) is tydens inaseming. Tydens uitaseming is daar 'n neiging tot adduksie (toe), maar die vals (sowel as ware) stembande addukteer nie volledig nie.

Konsentreer op die gewaarwording as die vals stembande geaddukteer is. "Grom" in die keel of ervaar die "grom"-effek wanneer iets swaars opgetel word. Hierdie gegrom kan slegs verkry word deur die adduksie (toegaan) van die vals stembande. Om bewus te word van die ervaring van totale adduksie, probeer inasem terwyl die vals stembande in die posisie vir die grom gehou word. Deur asem in die longe in te trek, moet die vals stembande abdukteer (oopgaan). Hierdeur word 'n bewustheid van die verskil tussen ad- en abduksie van die vals stembande verkry. Volgens Estill (1992:28) abdukteer die vals stembande van nature wanneer die mens lag of huil. Laat die leerling geluidloos

lag of huil. Wees sensitief vir die ervaring van die abduksie van die vals stembande in die larinks. Wanneer daar tussen die ad- en abduksie van die stembande onderskei kan word, begin met die produksie van vokaalklanke. Addukteer en abdukteer die vals stembande tydens die produksie van die vokaalklanke. Daar behoort 'n baie duidelike klankverskil te wees.

**FIGUUR 83**  
**Manipulasie van die vals stembande (Estill, 1992:29)**



Dit is van wesenlike belang dat die vals stembande tydens fonering moet abdukteer (kyk 4.3.2.1). Indien die stembande tydens fonering geaddukteer is, word die verplasing van lugmolekules in die resoneerder versteur en verhinder. Die werking en vibrasie van die ware stembande word gekortwiek. Waar die vals stembande tydens fonering nie abdukteer nie kan daar naderhand nodules op die ware stembande verskyn. Die gedeeltelike adduksie van die vals stembande is hoorbaar as 'n growwe gekrap. Daar moet in gedagte gehou word dat die lagsensasie die larinks in 'n hoë posisie gebruik terwyl die huilsensasie die posisie van die larinks verlaag en die resoneerder verleng. Die spierpaar wat by die ad- en abduksie van die vals stembande betrokke is, is die eksterne tiro-aritenoïed-spierpaar (kyk 4.3.1.1.2.).

#### **7.4.2 Beheer van die stembandmassa**

a) Ten eerste moet die leerling van die verskillende stembandmassas kennis neem (kyk 4.4). Die leerling kan nie die stembandmassa tydens fonering verander indien hy/sy nie by magte is om die fonering van 'n klank in 'n spesifieke stembandmassa te laat ontstaan nie.

##### **Oefeninge:**

Die eenvoudigste manier om bewus te word van die beheer oor die stembandmassa is die sê van "uh-uh". Hiertydens gebeur wat bekend staan as 'n glotale aanval ("glottal attack"). Die ware stembande addukteer (dit wil sê die myo-

elastiese effek tree eerste in werking) en daarna "stoot die subglotale druk die stembande van mekaar (die aerodinamiese effek volg) (kyk 4.4). Die stembandmassa wat hier gebruik word, is dik. Die klank word ook met 'n lae frekwensie gemaak. Hierna kan die leerling die klank op dieselfde manier begin, en aanhou. Die stembande vibreer dan met 'n dik stembandmassa.

b) Die gelyktydige aanvang tussen die aerodinamiese effek en die myoelastiese effek is die aanvang wat meestal 'n dun stembandmassa gebruik. Die tiroïedkraakbeen is gewoonlik (afhangende van die frekwensie) gedurende die oefening getilt (kyk 4.4).

**Oefening:**

Begin met 'n baie sagte /m/ of /n/. Maak seker dat daar geen asem ontsnap nie. Dit help as die lippe of tong reeds in posisie geplaas word voor die aanvang van die klank. Gaan vanaf die /m/ of /n/ oor na die vokaalklanke, dus /i e a o u/. Die klank word meestal met klassieke sang geassosieer. Wanneer die klank aangehou word, word die stemband in 'n dun massa gebruik. Die leerling moet nou by magte wees om die gewaarwording van die verskillende stembandmassas te kan ervaar.

c) Die volgende stap is die aanleer van beheer oor die stembandmassa. Die dun en dik stembandmassa word in een oefening teenoormekaar gestel.

**Oefening:**

Begin deur die dun stemband massa te gebruik (dit wil sê met die /m i e/) en gaan oor na die dik stembandmassa. Die dun stembandmassa se amplitude is baie minder as dié van die dik stembandmassa en hiervolgens kan bepaal word of die leerling daarin kan slaag om die stembandmassa te beheer.

Hierdie oefeninge behoort met die hele omvang van die stem uitgevoer te kan word. Die laer frekwensies sal makliker geproduseer word in die dik stembandmassa omdat die laer frekwensies van nature 'n dikker stembandmassa gebruik. Die hoër frekwensies gebruik 'n dunner stembandmassa en meestal 'n getilte tiroïedkraakbeen.

Buiten bogenoemde fisiologiese bepaling is daar nogtans 'n effense stembandmassa-beheer wat die verskil in amplitude en klankkwaliteit toelaat. Dit moet hier duidelik gestel word dat die verskil van die stembandmassa op dieselfde frekwensie klein en baie delikaat is. Vir die akteur is dit van belang om die stembandmassa te kan beheer. Dit laat groter moontlikhede vir dié kunstenaar betreffende karakterisering, maar ook ten opsigte van die uitdrukking van emosie. Spiere wat deur hierdie oefeninge ontwikkel word, is die interne tiro-aritenoïed-spiearpaar, eksterne tiro-aritenoïed, kriko-tiroïed, posterior kriko-aritenoïed, laterale kriko-aritenoïed en die inter-artitenoïed-spiere (kyk 4.3.1.1 - 4.3.1.5)

## 7.5 OEFENINGE VIR DIE GEBRUIK EN AANPASSING VAN DIE RESONEERDER

### 7.5.1 Posisie van die larinks

Daar moet in gedagte gehou word dat die verskil tussen die “hoë” en “lae” posisies van die larinks letterlik millimeters is. As gevolg van die minimale verskil vind leerlinge dit aanvanklik moeilik om die verskil te ervaar.

Oefeninge:

a) Die mees normale manipulasie van die hoë of lae posisionering van die larinks gebeur tydens die sluk-aksie. Van nature lig die larinks eers aan die begin van die sluk-aksie en sak daarna tot sy normale posisie. Die sluk-aksie is daarom ook 'n goeie oefening om te doen om die larinks te laat ontspan.

b) Lag sonder om 'n geluid te maak. Verkieslik op 'n “hie-hie-hie”. Word bewus van die posisie van die larinks. Die larinks word normaal hoog gehou.

c) Huil sonder om 'n geluid te maak, maar vorm die mondholte vir 'n “ho-ho” klank. Gedurende hierdie oefening is die larinks in 'n lae posisie.

d) Hierdie is 'n baie gevorderde oefening. Wanneer 'n klank met 'n lae frekwensie gefoneer word, is die larinks van nature laer as wanneer 'n klank met 'n hoë frekwensie gefoneer word (kyk 5.12). Berei die larinks voor vir 'n lae klank, maar maak 'n klank met 'n hoë frekwensie. Berei die larinks nou voor vir 'n klank met 'n hoë frekwensie, maar foneer 'n klank met 'n lae frekwensie. Dit is 'n oefening wat baie vaardigheid vereis. (Die leermeester moet seker maak dat die leerling die oefening kan doen sonder dat onnodige spanning opbou. As dit wel gebeur, behoort die leermeester eers die leerling tot ontspanning te lei.)

e) Begin op 'n gemaklike toonhoogte. Enige vokaal kan vir die oefening gebruik word. Manipuleer nou die hoogte van die larinks sonder om die toonhoogte te beïnvloed.

Wanneer die larinks in 'n lae posisie is (en die resoneerder lank is), sal die klank oor 'n baie sterk fundamentele frekwensie beskik, maar die botone sal nie baie sterk klink nie. In leketaal sal so 'n klank as 'n hol ronde (sic) klank beskryf word. Wanneer die klank op dieselfde toonhoogte gefoneer word met die larinks in 'n hoër posisie (dit wil sê 'n korter resoneerder) sal die fundamentele toon nie so sterk klink nie en sal die botone sterker klink. Hierdie klank sal in leketaal bekend staan as 'n helder (sic) klank. Dit sal 'n klank wees wat beter **projekteer**. Wanneer die larinks te hoog gehou word en die resoneerder dus te veel verkort word, sal dit 'n skril klank (sic) tot gevolg hê.

Benewens projeksiemoontlikhede, is die manipulasie van die hoogte van die larinks ter wille van die lengte van die resoneerder van groot belang vir die akteur. Verskillende stemkwaliteite, sowel as verskillende emosionele uitdrukkings kan deur hierdie beheer verkry word. Spiere betrokke by die beheer van die posisie van die larinks is die sterno-tiroïed-spierpaar, tiro-hioïedeus, sterno-hioïedeus, omohioïedeus (kyk 4.3.3.1 - 4.3.3.4).

### 7.5.2 Die beheer van die aryepiglottis

Die verkorting van die aryepiglottis het volgens Estill (1992:161) 'n ekstra resoneerder tot gevolg (kyk 4.3.1.6).

#### Oefeninge:

Die aksies waartydens die aryepiglottis van nature verkort, is ten eerste die sluk-aksie waar die aryepiglottis die glottis oor die larinks laat sluit. In kinderspel gebeur dit dat kinders die aryepiglottis verkort deur die volgende klank te maak: a) kekkel soos 'n heks en b) kinders wat mekaar terg: njê, njê, njê... . Die leerling moet tydens die oefeninge waar bogenoemde gedoen word, bewus wees van die gewaarwording van die effe verkorte aryepiglottis. Hierna moet die leerling poog om op enige vokaalklank, op enige toonhoogte, die gewaarwording te kan herhaal.

Die verkorting van die aryepiglottis behoort sodanig beheer te kan word dat die spier soms baie verkort kan word en soms net effens. Hierdie beheer van die aryepiglottis het volgens Yanagisawa & Estill (1989:342) **projeksie** tot gevolg. 'n Faktor wat hier in gedagte gehou moet word, is die estetika van die stem. Die verkorte aryepiglottis kan **projeksie** tot gevolg hê, maar dalk so 'n skerp klank (sic) veroorsaak dat die gehoor aanstoot sal neem. (Die verantwoordelikheid rus op die leermeester om die leerling te lei om die optimale verkorting van die aryepiglottis te gebruik in teenstelling met die maksimale.)

Die navorser oefen hier die keuse uit om eers die tongoefeninge te bespreek en dan dié van die sagte verhemelte. Die rede hiervoor is dat die tong eers uit die orofarinks moet wees alvorens daar 'n onderskeid tussen die gewaarwording van die aksies van die tong en die sagte verhemelte kan wees.

### 7.5.3 Die beheer van die tong

Die oefeninge wat vir die beheer van die tong aanbeveel word, is om die tong as deel van die resoneerder te gebruik en nie noodwendig as artikuleerder nie.

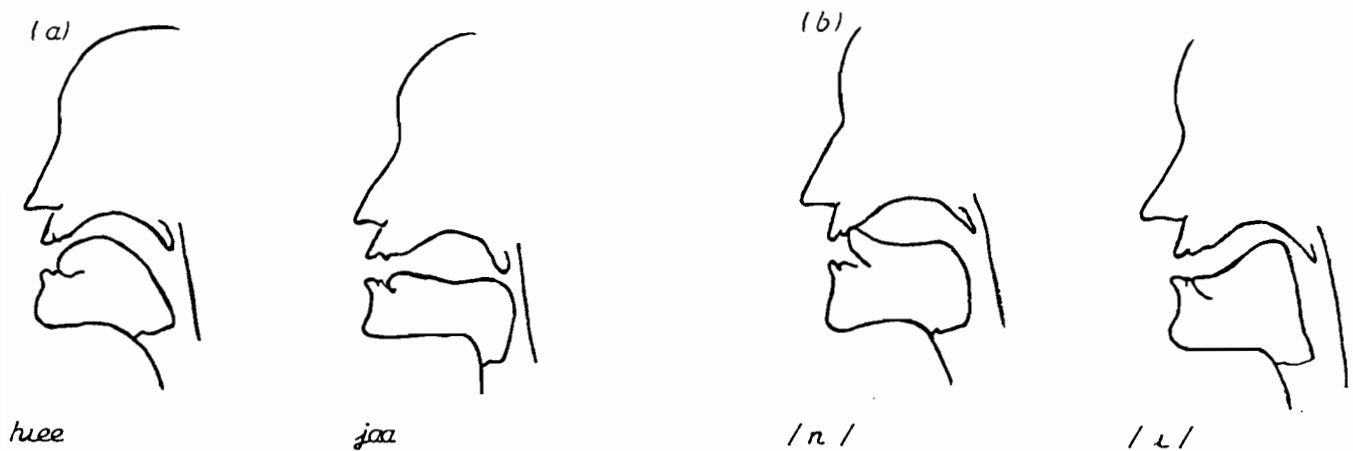
Oefeninge:

a) Plaas die punt van die tong agter die onderste voortande. Rol die dorsum van die tong na voor en weer terug in die mond terwyl daar "hiee-jaa" gesê word. Doen hierdie oefening op verskeie toonhoogtes.

b) Plaas die punt van die tong in die /n/ posisie met die dorsum van die tong teen die agterste bo-tande. Begin om saggies die /n/ te sê, hou die klank aan en gaan oor na 'n /j/ en dan na 'n /i/ – dus /nji/. Vervang die /i/ met ander vokale; /nje/, /nja/, /njo/, /nju/. Gedurende hierdie oefening behoort die dorsum van die tong nie totaal te sak nie, maar in posisie te bly.

#### FIGUUR 84

##### Die beheer van die tong



Die doel van oefening a) is om die tong soepel te maak vir beweging, sowel as om die tong te laat ontspaan. Oefening b) is ingestel op die werking van die tong in die resoneerder. Dié oefening laat vokaalaanpassing ("vowel modification") toe in die sin dat die vokaal nog herkenbaar is, maar dat die tong uit die orofarinks gehou word (kyk 5.11.2). Spiere wat met behulp van bogenoemde oefeninge geoefen word, is die intrinsieke (kyk 5.11.2.1) sowel as die ekstrinsieke spiere van die tong (kyk 5.11.2.2).

#### 7.5.4 Die beheer van die sagte verhemelte

Oefeninge:

a) Plaas die sagte verhemelte in die posisie vir 'n /k/. Asem in terwyl die /k/ gesê word.

b) Plaas die dorsum van die tong teen die boonste agterste tande. Sodoende word verseker dat die oefening op die spiere van die sagte verhemelte werk en dat die oefening nie met die tong uitgevoer word nie. Plaas die sagte verhemelte teen die tong ter voorbereiding van die "ng" klank. Maak die "ng" klank en gaan oor in 'n /i/. Die leerling sê dus nou "ngie". Herhaal 'n paar keer sonder om tussen-in te stop: Ngiengiengie...

c) Wanneer die "ngie" klank bemeester is gaan oor na 'n "hungie" klank.

Waar b) hoofsaaklik klem gelê het op die lig van die sagte verhemelte lê c) klem op die aktiewe sak van die sagte verhemelte. Doen die oefening 'n paar keer sonder onderbreking: "Hungiehungiehungie".

Oefeninge b) en c) behoort regoor die omvang van die stem gedoen te kan word.

Dit is van belang dat die sagte verhemelte beheer moet kan word (kyk 5.6). 'n Lui sagte verhemelte sal 'n nasale klank tot gevolg hê. As gevolg van die feit dat die mondholte deur 'n lui sagte verhemelte afgesluit word, kan die sagte verhemelte die resoneerder verklein en terselfdertyd die klank in die resoneerder hou (kyk 5.12). Beheer oor die levator palatini, tensor palatini, palatofarinks en die palatoglossus (kyk 5.7) word deur bogenoemde oefeninge bewerkstellig.

### 7.5.5 Ontspanning van die lippe

Oefening:

Die enigste oefening wat deur die navorsers as lipoefening gebruik word, is die lip ontspanningsoefening, naamlik die blaas van die asem deur die lippe. In leketaal kan dit vergelyk word met die proes van 'n perd (sic). Dié oefening dra by tot die ontspanning van die orbicularis oris-spiergroep (kyk 5.11.1.3)

In die volgende onderafdeling kom totaliteitsoefeninge voor. Dit is oefeninge wat meerdoelig is en wat bydra tot die algehele ontwikkeling en omvang van die stem. Elkeen van hierdie oefeninge verfyn die balans tussen die inaseming- en uitasemingspiere aangesien die subglotale druk tydens hierdie oefeninge fyn beheer word.

## 7.6 TOTALITEITSOEFENINGE

### 7.6.1 Arthur Lessac se “Y-buzz”

Dié benaming word behou aangesien dit slegs ’n aanduiding is van die klank wat gebruik word en die oefening nie spesifiek taalgebonde is nie.

Alvorens die “y-buzz” bespreek kan word, moet die raamwerk en motivering vir die oefening eers gegee word. Arthur Lessac gaan van die standpunt uit dat die stemproduserende organe natuurwetmatig funksioneer wanneer daar beengleiding in die menslike liggaam plaasvind. Wetenskaplikes meen dat die beengleiding nie ’n verskil aan die klank wat geproduseer word, maak nie (McKinney, 1982:). Lessac (1967:14) en McKinney (1982:132) beweer dat die gewaarwording van beengleiding vir die stemproduseerder as aanduiding kan dien van die produksie van ’n **geprojekteerde** natuurwetmatige klank.

Oefeninge:

a) Die bewusmaking van die gewaarwording van beengleiding. Vir die doel van hierdie oefening word ’n stemvurk gebruik. Bring die stemvurk in beweging. Plaas die basis van die stemvurk teen die leerling se voortande. Die leerling ervaar nou beengleiding op die tande sowel as op die harde verhemelte. Wanneer die leerling klank produseer, moet hierdie gewaarwording as ’n riglyn gebruik word. Die motivering hiervoor lê in die redenasie dat die leerling nie die gewaarwording van die klankgolf op die harde verhemelte sal ervaar, indien die resoneerder nie optimaal vir die toonhoogte van die gefoneerde klank aangepas is nie.

b) Die “Y-buzz”. Begin die oefening deur die leerling ’n uitgerekte “yes” te laat sê. “yyyyyes”. Tydens die sê van die “yyy” moet die leerling sy/haar resoneerder vervorm totdat hy/sy dieselfde gewaarwording kry as wat hy/sy tydens die stemvurkdemostrasie ervaar het. Konsentreer op die gewaarwording. Probeer die woord “easy” en rek die eerste deel van die woord uit; “eeeeaaaaasy”. Konsentreer weer eens op die gewaarwording. Wanneer die leerling die gewaarwording ervaar sal die resoneerder volgens Lessac (1967:81-85; 1988; 1989; 1990) natuurwetmatig optimaal aanpas by die betrokke frekwensie.

Riglyne vir die doen van die “Y-buzz” is die volgende:

As gevolg van die vorm van die resoneerder wanneer die “y” geartikuleer word, sal die oefening slegs in die lae frekwensies van die stem gedoen kan word. Die resoneerder is lank (verleng) met ’n nou uitmonding. Die lippe is effe na vore maar nie op ’n tuit getrek nie. Die asemhaling werk in balans om die subglotale druk te bewerkstellig. As dit nie gebeur nie sal die sensasie verlore gaan. Die larinks is in die neutrale posisie soos vir die spraakkwaliteit (kyk 4.4). Die hoogte van die

larinks word bepaal deur die toonhoogte van die klank en sal dus vry beweeg, hoewel dit as gevolg van die lae frekwensie laag sal wees. 'n Dik stembandmassa word aangewend. Die dorsum van die tong neig op na die boonste agterste tande. Die punt van die tong rus agter die voorste onderste tande. Dit is belangrik dat die oefening nie gedwonge sal wees nie.

c) Oefen die "Y-buzz" deur op en af oor die laagste agt of tien halftone van die stem se omvang te gaan. Wanneer die leerling te hoog probeer gaan, sal die gewaarwording nie meer op die harde verhemelte wees nie, maar in die keel afgaan. Daar moet dan nie hoër gegaan word nie.

d) Die eerste oefening na die "y-byzz" word deur Lessac die "+ y-buzz" genoem (Lessac, 1967:88). Die klank wat gemaak moet word, is die Engelse "yyyyyyyyyyyyyye". Die gewaarwording van die "y-buzz" moet steeds op die harde verhemelte ervaar word. Die "+ y-buzz" is die eerste stap na klank met 'n groter frekwensie en dus 'n korter resoneerder met 'n wyer uitmonding.

### 7.6.2 Die Lessac roep ("Call")

Die roep word gebruik om die stem optimaal te laat projekteer oor die hele omvang van die stem by spraakkwaliteit. Die roep kan ook gebruik word om die werking van die dik stembandmassa in ander stemkwaliteite te verbeter. Die vokaalklank is gedurende die roepoefening aan die vervorming van die resoneerder ongeskik (dit wil sê vokaal-aanpassing vind plaas). (Die leermeester moet dit baie duidelik aan die leerling stel dat die klem van die oefening nog steeds val op die gewaarwording van die klankgolf op die harde verhemelte.) Om die gewaarwording te behou wanneer die mondopening vergroot en die resoneerder verkort, moet daar 'n verhoging van die frekwensie van die klank plaasvind. Die toonhoogte benodig vir die gewaarwording wanneer die resoneerder korter en die resoneerder vergroot is, is hoër as die toonhoogte wat benodig word vir die gewaarwording wanneer die resoneerder langer en die mondopening kleiner is.

Oefeninge:

a) Begin by die "y-buzz". Gaan van hier af oor na 'n /jou/ klank. Maak seker dat die gewaarwording van die klankgolf behoue bly. Die uiterlike teken waarop die leermeester kan let om seker te maak dat die leerling die gewaarwording steeds ervaar, is die effense sak van die mandibele en die effense gerondheid van die lippe. Die leerling behoort ten eerste die gewaarwording as leidraad te gebruik dat hy die oefening korrek uitvoer. Lessac beweer (1967:114,115) dat die area van die gewaarwording op die harde verhemelte groter sal wees as dié van die "y-buzz" en telkens wanneer die frekwensie van die klank styg sal die area van gewaarwording groter word. Dit is die gevolg van die vergroting van die uitmonding en die verkorting van die resoneerder. Die dorsum van die tong neig na die boonste agterste tande en die punt van die tong rus agter die onderste voorste tande.

b) Wanneer die gewaarwording tydens die produksie van die /jou/ klank behoue bly kan daar na die volgende stap oorgegaan word: verkort die resoneerder nog 'n bietjie. Die gewaarwordingsarea behoort te vergroot. Die mandibele sal nog verder sak. Die leermeester moet, tesame met die leerling, oordeel of die leerling gereed is om voort te gaan op dieselfde trant dit wil sê die sak van die mandibele wat die gewaarwording van die klankgolf op die harde verhemelte behou. Indien die leerling die oefening tot in die hoogste toonhoogte van die omvang van sy/haar spraakkwaliteit kan deurvoer, sal die leerling besef dat hy/sy deur al die vokaalklanke beweeg het. Die "oe" klank het die laagste resoneerder, die nouste uitmonding en die laagste frekwensie. Die "a" klank het die kortste resoneerder, die grootste uitmonding en die grootste frekwensie.

c) Die gebruik van die sogenaamde "roep" woorde moet nou geïmplementeer word. Welke woorde gebruik word, is irrelevant en kan by die taal waarin die leerling werk, aangepas word. Die vereiste is dat die woorde al die vokaalklanke dek. Engelse woorde wat deur Lessac gebruik word, is: "h'llo, away, until, unearth, again". In Afrikaans gebruik die navorser sinne soos byvoorbeeld: "Hoe gaan dit met jou? Met my gaan dit goed". (Dit moet weer genoem word dat stemopleiding, in teenstelling met spraakopleiding nie taalgebonde behoort te wees nie. Solank die leermeester seker is dat hy/sy met die vokaalvorming van die leerling se taal bekend is, en hulle 'n taal het waarin hulle kan kommunikeer, hoef die leermeester nie noodwendig die taal van die leerling volkome magtig te wees nie. So kan 'n Afrikaanssprekende leermeester 'n leerling wat sy roepe in Engels doen, evalueer of 'n Zulu leermeester 'n leerling wat sy roepe in Afrikans doen, evalueer.) Hierdie woorde moet op elke toonhoogte van die dik stembandmassa geroep word. Doen eers al die woorde aanmekaar. Daarna kan een of meer gekies word om op verskillende toonhoogtes te doen.

d) Die leerling moet toegelaat word om enige sin, kinderrympie, snelsêer of gedig in die taal van sy/haar keuse op verskillende toonhoogtes te doen. 'n Goeie idee is om by die grootste moontlike frekwensie te begin. Doen 'n frase op die frekwensie en sak dan op die laaste woord 'n halftoon. Die volgende sin word op die vorige laagste frekwensie begin en aan die einde van die frase word daar weer 'n halftoon gesak. So sal die leerling nie net sy resoneerder, vibreerder en energiebron op al die frekwensies kan beheer nie, maar ook laat ontwikkel (kyk Lessac, 1967:123,124).

Wanneer die gewaarwording van die stemvurk op die tande ervaar word tydens die doen van die "y-byzz", "+y-buzz" en die roep, word die volgende spiere (in die werking as stemproduseerder) geoefen: die inasemingspiere (kyk 3.2.3.1), die uitasemingspiere (kyk 3.2.3.2) (en veral die balans tussen die twee groepe - steun), die intrinsieke spiere van die larinks (kyk 4.3.1), die eksentrieke spiere van die larinks (kyk 4.3.3), die faringale spiere (kyk 5.3), die spiere van die sagte verhemelte (kyk 5.7), die spiere

van die mandibele (5.10.2), die spiere van die wange en die lippe sowel as die spiere van die tong (5.11).

### 7.6.3 Die vergroting van die omvang van die stem met behulp van die /ng/

Oefeninge:

a) Laat sak die sagte verhemelte na die tong in die /ng/ posisie. Maak die /ng/ klank. Dit behoort soos 'n sirene te klink. Die klank moet oor die hele omvang van die stem gedoen word. Daar moet nie gepoog word om 'n groot amplitude tydens hierdie oefening te gebruik nie. Die gewaarwording wat ervaar word, is belangrik (Estill, 1992:64-66). Daar sal 'n verskil wees tussen die spierwerking van die lae en die hoë toonhoogtes. Tydens die laer toonhoogtes sal die larinks laer geposisioneer en in die neutrale posisie wees. Tydens die produksie van die hoër tone sal die larinks hoër geposisioneer met die tiroïedkraakbeen na voor getilt wees.

b) 'n Gevorderde weergawe van bogenoemde is om vanaf die /ng/ na enige vokaalklank oor te gaan. Dit is van die uiterste belang dat die tong en die mandibele vry bly en nie onnodig aktief raak tydens hierdie oefening nie. Dit behoort vir die leermeester maklik waarneembaar te wees.

Buiten die feit dat die oefening die omvang van die stem vergroot, is die oefening vir die leermeester 'n baie goeie aanwyser van enige skade aan of onvermoë van die spiere in die larinks. Die oefening bevorder die gemaklike oorskakeling tussen die verskillende sogenaamde "registers". Die oefening leer die leerling ook om beheer uit te oefen oor die faringale konstriktors (kyk 5.3). Die wande van die farinks trek saam wanneer 'n klank met 'n hoë frekwensie gefoneer word. Die rede hiervoor is die aanpassing van die resoneerder se vorm. Die sametrekking van die faringale konstriktor-spiere het die vernouing van die farinks tot gevolg - die resoneerder word dus kleiner gemaak vir 'n klank met 'n hoër toonhoogte.

Wanneer hierdie oefening gedoen word, is dit vir die leermeester maklik om probleme ten opsigte van die mandibele en tong waar te neem. Die mandibele sowel as die tong behoort slegs betrokke te wees by die vervorming van die resoneerder en nie by die fonering van klank nie. By die /ng/ oefening behoort die mandibele en die tong dus glad nie 'n rol te speel nie. Sou die mandibele en die tong betrokke wees by hierdie oefening sal dit 'n aanduiding wees dat die leerling probleme met 'n gespanne mandibele en tong het.

Spiere betrokke by die /ng/ oefening is die intrinsieke spiere van die larinks (kyk 4.3.1), die ekstrinsieke spiere van die larinks (kyk 4.3.3), die faringale konstriktor-spiere (kyk 5.3), die palatofarings (kyk 5.7.3) en die palatoglossus-spierpaar (kyk 5.7.4).

## 7.7 SAMEVATTING

Hoewel die oefeninge kwantitatief gesproke nie baie is nie, is dit die kwaliteit wat van belang is. Die oefeninge wat hier uiteengesit word, is spesifiek daarop gemik om die energiebron, vibreerder en resoneerder natuurwetmatig optimaal te laat funksioneer. Daar is sekerlik nog oefeninge wat die spierbeheer ontwikkel. Myns insiens is dit nie die verskillende oefeninge wat aan die leerling geleer word wat van belang is nie, maar die feit dat beheer oor al die betrokke spiere deur middel van die oefeninge ontwikkel word. Hierdie beheer oor die spierwerking van die stemproduserende organe stel die leerling in staat om optimaal te kan projekteer. Wanneer die beheer sodanig is dat optimale projeksie bereik word, sal die leerling die hoeveelheid projeksie wat vir die situasie benodig word, kan beheer. Die leerling sal by magte wees om keuses te maak ten opsigte van die hoeveelheid subglotale druk (aerodinamiese effek), die aanwending van die myoelastiese effek (stembandmassa en styfheid, of dan longitudinale spanning van die stembande) en die lengte en vorm van die resoneerder.

Bogenoemde oefeninge bevorder nie direk die artikulasie nie (alhoewel dit indirek kan gebeur) en hiervoor behoort 'n aparte stel oefeninge, wat spesifiek op artikulasie gebaseer is, gedoen te word.

Die navorser staan nie die gebruik van spesifieke teksfragmente ter wille van die implementering van “stemoefeninge” voor nie. Dit het dikwels tot gevolg dat die leerling die fragment tegnies uitstekend kan doen, maar geen subteks in die fragment kan plaas nie. Die navorser glo dat die leerling, wanneer hy/sy die oefeninge kan doen, eerstens die konsepte in sy alledaagse spraak of sang moet implementeer. Wanneer die leerling hiermee op sy gemak voel, moet die natuurwetmatige stemgebruik in repetisies gebruik word. In die meeste karakterspel kan die natuurwetmatige stemgebruik toegepas word. In ekstreme gevalle, waar die karakterisering totaal teen die natuurwetmatige indruis, behoort daar tot 'n vergelyk gekom te word ten opsigte van die gevraagde karakterisering en die natuurwetmatige gebruik van die stem. Daar moet altyd in gedagte gehou word dat die karakter hoorbaar moet wees en dit kan nie ter wille van karakterisering geïgnoreer word nie.

Soos in die titel gestel is, is hierdie studie slegs inleidend van aard. Nogtans is gepoog om, veral deur middel van die oefeninge, 'n werkswyse te bied van die stellings van diegene soos McKinney (1982:141 & 142) en Rossell (1984:28 & 29). Die oefeninge moet toegepas word om stem te produseer waarvan die klankkwaliteit soos volg beskryf kan word:

Clear...; produced with ease;...heard at unusual distance. To a great extent, it is the clarity, the unobstructed emission of sound, which gives the carrying power (Rossell, 1984:26).

Aspekte wat voorts bestudeer kan word, sentreer rondom die akoestiese gehalte van verskillende teaters en welke projeksie-verskille nodig mag wees om hierby aan te pas. Tweedens kan ondersoek ingestel word na die verskil tussen die natuurwetmatige liggaamshouding en die liggaamshouding van 'n bepaalde karakter, dit wil sê tot watter mate kan die akteur afwyk van die natuurwetmatige liggaamshouding en nog genoegsaam projekteer?

Dieselfde soort studie kan gedoen word ten opsigte van die natuurwetmatige stemproduksie in vergelyking met die karakterstem. Tot watter mate kan die gebruik van 'n onnatuurwetmatige karakterstem skade aan die akteur/aktrise se stem aanrig?

Op fisiologiese gebied kan daar 'n studie geloods word om te bepaal wat die presiese verkorting van die aryepiglottispier is wat vir optimale projeksie benodig word. Een van die navorser se nagraadse studente is tans besig met 'n studie om die botoonresonans wat tydens die "y-buzz" aanwesig is, te ontleed.

Die navorsingsmoontlikhede in die studieveld is talryk. Hierdie kennis behoort akteurs in staat te stel om hul stemme tot voordeel van teatergehoore aan te wend, om sodoende die vier hoekstene naamlik intellek, emosie, liggaam en stem tot volle reg te laat geskied.

## BIBLIOGRAFIE

APPELBAUM, D. 1990. Voice. Albany : State University of New York Press.

BABST, H. 1991. Akoestiek. (MSA211) Potchefstroom : PU vir CHO (Diktaat 74/90.)

BAKEN, R. 1991. An overview of laryngeal function for voice production. (In Sataloff, R. Professional voice: The Science and Art of Clinical Care. New York : Raven Press.)

BARLOW, W. 1979. The Alexander principle. London : Arrow Books.

BERRY, C. 1978. Voice and the actor. London : George G. Harrap

BOUHUYS, A. 1974. Breathing. New York : Grune and Stratton.

BOUHUYS, A. 1977. The Physiology of breathing. a textbook for medical students. New York : Grune and Stratton.

BOONE, D. & McFARLANE, S. 1988 The voice and voice therapy. 4th ed. New Jersey : Englewood Cliffs.

BOZZOLI, G. 1992. Hear! hear! or practical acoustics for actors and producers. Randburg : RBE Publications.

BROAD, D. 1973. Phonation. (In Minifie, F., Hixon, T., Williams, F. ed. Normal aspects of speech, hearing, and language. p127-168)

BRONSTEIN, A. & JACOBY, B. 1967. Your speech and voice. New York : Random House.

- BUNCH, M. 1982. Dynamics of the singing voice. New York : Springer.
- CAREY, S. 1986. Walter Carrington on the Alexander technique. London : Sheildrake Press.
- CARRINGTON, W. 1970. Balance as a function of intelligence. London : Sheildrake.
- CHAMBERS, T. 1993. Persoonlike gesprek te Potchefstroom op 8 Februarie 1993. (Aantekeninge in besit van navorser.)
- COLLISON, D. 1982. Stage sound. London : Cassell.
- COLSON, G. 1974. Voice production and speech. 3rd ed. London : Pitman.
- CONABLE, B. 1991. How to learn the Alexander technique: a manual for students. Columbus : Andover Press.
- CONCISE OXFORD DICTIONARY OF CURRENT ENGLISH  
*kyk*  
SYKES, J. *ed.*
- DANILOFF, R. 1973. Normal articulation processes. (*In* Minifie, F., Hixon, T., Williams, F. *ed.* Normal aspects of speech, hearing, and language. p169-210)
- DE BRUIN, P. 1983. Elementêre klankfisika vir musiekstudente. (Ongepubliseerde referaat vir B.Mus. PU vir CHO)
- DE JAGER, L. 1984. Basiese menslike anatomie. Kaapstad : Juta
- DENES, P. & PINSON, E. 1973. The speech chain: the physics and biology of spoken language. New York : Anchor Press.
- De VILLIERS, M. 1987. Afrikaans klankleer. 4de uitgawe. Kaapstad : Tafelberg.
- EISENSON, J. 1974. Voice and diction: a program for improvement. New York : MacMillan.

ESTILL, J. 1992. Primer of compulsory figures. New York : Estill Voice Training Systems.

ESTILL, J. 1992. "Workshop on Voicecraft." Pittsburgh, Philadelphia, V.S.A. (Bewys van bywoning in navorser se besit.)

ESTILL, J. 1992. "Workshop on Voicecraft." Columbus, Ohio, V.S.A. (Bewys van bywoning in besit van navorser.)

ESTILL, J. 1988. Belting and classic voice quality: some physiological differences. *Medical problems of performing artists*. March 1988. p37-43.

ESTILL, J. 1982. The control of voice quality. *Transcripts of the eleventh symposium: care of the professional voice*. Part 2: p152-168.

FANT, G. 1960. Acoustic theory of speech production. The Hague : Mouton

FLANAGAN, J. 1972. Speech analysis, synthesis and perception. 2nd ed. Berlin : Springer.

FREDERICK, L. & CARRINGTON, D. 1977. Means to an end: two notes on the F. Matthias Alexander technique. London : Sheildrake Press.

GELB. M. 1990. Body learning. an introduction to the Alexander Technique. London : Aurum.

GLASS, L. 1987. Talk to win. New York : Putnam.

GRANT, J. 1972. Grant's atlas of anatomy: an atlas of anatomy. 6th ed. Baltimore : Williams & Wilkins.

GRAY, G. & WISE, C. 1959. The basis of speech. 3rd ed. New York : Harpers.

GREENE, M. 1972. The Voice and its disorders. 3rd. ed. Philadelphia : Lippincott.

- HAHNER, J., SOKOLOFF, M. & SALISCH, S. 1990. Speaking clearly: improving voice and diction. 3rd ed. New York : McGraw Hill.
- HANLEY, T. & THURMAN, W. 1970. Developing vocal skills. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- HELLIER, M. 1959. How to develop a better speaking voice. North Hollywood : Leighton.
- HIXON, T. 1973. Respiratory function in speech. (*In* Minifie, F., Hixon, T., Williams, F. *ed.* Normal aspects of speech, hearing, and language. p73-126)
- HONDA, K. & ESTILL, J. 1986. Pitch control in six voice qualities: An EMG Study. (Oral Version - 4 Aug 1986 - 10th Congres: Intern'l Assoc Logopedics & Phoniatics.) Tokyo, Japan. (Ongepubliseer)
- JAKOBSON, R. & WAUGH, L. 1979. The sound shape of language. Harvester : Harvester.
- JANSEN VAN RENSBURG, P. 1976. Konstantin Stanislawski as regisseur. Potchefstroom : PU vir CHO (Proefskrif - DLitt.)
- JEANS, J. 1947. Science and music. Cambridge : Cambridge University Press.
- JONES, F. 1976. Body awareness in action. New York : Schocken.
- JONES, F. 1976. Body awareness: a study of the Alexander technique. New York : Schocken.
- JONES, A. 1970. A study of the breathing processes as they relate to the art of singing. Kansas City. (Dissertation - Ph.D.) - University of Missouri.) (Fotokopie - University Microfilms, Ann Arbor, Michigan.)
- KAPLAN, H. 1971. Anatomy and physiology of speech. 2nd ed. New York : McGraw Hill.

KAPIT, W. & ELSON, L. 1977. The anatomy coloring book. New York : Harper & Row.

KRITZINGER, M. & LABUSCHAGNE, F. 1982. Van Schaik se verklarende woordeboek. 7de uitg. Pretoria : Van Schaik.

KING, N. 1981. A movement approach to acting. New Jersey : Prentice-Hall.

KING, R. & DiMICHAEL, E. 1991. Voice and diction handbook. Illinois : Waveland.

LABAN, R. & LAWRENCE, F. 1974. Effort. Estover : Macdonald & Evans.

LADEFOGED, P. 1962. Elements of acoustic phonetics. 8ste oplaag in 1972. (Met hersiene geannoteerde bibliografie in 1971) Chicago : The University of Chicago Press.

LADEFOGED, P. 1975. A course in phonetics. New York : Javonovich.

LAVER, J. 1980. The phonetic description of voice quality. Cambridge : Cambridge University Press.

LEECH, G. 1983. Principles of pragmatics. London : Longman.

LESSAC, A. 1967. The use and training of the human voice: a practical approach to speech and voice dynamics. New York : Drama Book Specialists.

LESSAC, A. 1992. Persoonlike telefoongesprek. Columbus. (Aantekeninge hiervan in besit van navorser.)

LESSAC, A. 1990. Workshop in movement and voice. Pella. (Bewys van bywoning in besit van navorser.)

LESSAC, A. 1989. Workshop in movement and voice. Fullerton. (Bewys van bywoning in besit van navorser.)

LESSAC, A. 1988. Workshop in movement and voice. Boulder. (Bewys van bywoning in besit van navorser.)

LIEBERMAN, P. 1977. Speech physiology and acoustic phonetics. New York : MacMillan.

LIEBERMAN, P. & BLUMSTEIN, S. 1988. Speech physiology, speech perception and acoustic phonetics. Cambridge : Cambridge University Press.

LINDEN, P. 1992. Feldenkrais: awareness through movement. (Fall workshop at Columbus center for Movement Studies. - bewys van bywoning in besit van navorser.)

LINDEN, P. 1992. Body and movement awareness education for musicians. Columbus : Columbus Centre for Movement Studies.

LINKLATER, K. 1976. Freeing the natural voice. New York : Drama Book Publishers.

LINKLATER, K. 1992. Workshop at VASTA Conference. Atlanta. (Bewys van bywoning in besit van navorser.)

LINKLATER, K. 1992. Kristin Linklater (Kassetopname in besit van navorser.)

LLOYD, G. 1986. The application of the Alexander technique to the teaching and performing of singing: a case study approach. Stellenbosch : University of Stellenbosch (Thesis - MMA)

LOCKHART, R., HAMILTON, G. & FYFE, F. 1959. Anatomy of the human body. London : Faber and Faber.

LONGMAN DICTIONARY OF CONTEMPORARY ENGLISH

*kyk*

PROCTER, P. *ed.*

MACDONALD, P. s.a. Die F. Matthias Alexander-tegniek. London : The Society of Teachers of the Alexander technique.

MAGARSHACK, D. 1980. Stanislavsky on the art of stage. London : Faber & Faber.

MARTIN, J. 1991. Voice in modern theatre. London : Routledge.

McCALLION, M. 1989. The voice book. London : Faber and Faber.

McGAW, C. 1980. Acting is believing: a basic method. 4th ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.

McKINNEY, J. 1982. Diagnoses and correction of vocal faults. Nashville : Broadman Press.

MILLER, R. 1986. Structure of singing: system and art in vocal technique. New York : Schirmer Books.

MINIFIE, F., HIXON, T. & WILLIAMS, F. 1973. Normal Aspects of Speech, Hearing and Language. New Jersey : Prentice Hall.

MODISETT, N. & ZUTER, J. 1984. Speaking clearly: the basics of voice and articulation. 2nd ed. Minneapolis : Burgess.

MULHOLLAND, M. 1984. Speech training for actors in twentieth century America: change and continuity. (Dissertation (Ph.D.)) (Fotokopie — University Microfilms International.)

ODENDAAL, F.F. *red.* 1965. Verklarende handwoordeboek van die Afrikaanse Taal. Johannesburg : Perskor.

PEELER, K. 1992. Vocal pedagogy. (Course: Fall 1992: OSU Music Department.) (Navorsers het klasse bygewoon. Klasaantekeninge in besit van navorsers.)

PERKINS, W. & KENT, R. 1986. Functional anatomy of speech, language and hearing: a primer. Boston : Allyn and Bacon.

POTGIETER, B. 1984. 'n Choreografiese Benadering vanuit die Chladek Bewegingstegniek. Potchefstroom : PU vir CHO. (Magister verhandeling.)

PROCTER, P. *ed.* 1978. Longman dictionary of contemporary English. London : Longman.

PU VIR CHO. 1988. Handleiding by die skryf van verhandelinge en proefskrifte. 4de hers. uitg. Potchefstroom : PU vir CHO.

PU VIR CHO. 1991. Handleiding vir nagraadse studie. 6de hers. uitg. Potchefstroom : PU vir CHO.

QUIRING, P. & WARFEL, J. 1967. Head, neck, and trunk: muscles and motor points. 3rd ed. Philadelphia : Lea & Febiger.

READERS DIGEST. 1986. The body book. Sydney : Reader's Digest Services.

RISTAD, E. 1982. A soprano on her head. Moab : Real People.

RIZZO, R. 1969. Voice as an instrument. New York : Odessey.

ROSSELL, D. 1984. Voice: a dramatic new concept. Seattle : Magnolia House.

RUSSEL, M. 1974. Human organism. 4th ed. New York : McGraw-Hill.

RYKE, P. 1975. Dierkunde: 'n funksionele benadering. Durban : Butterworths.

SATALOFF, R. 1991. Professional voice: the science and art of clinical care. New York : Raven Press.

SCHEEPERS, E. 1978. Teateropleiding op die tweesprong. Potchefstroom : PU vir CHO. (Proefskrif - D.Litt)

SKINNER, E. 1990. Speak with distinction. New York : Applause Theatre Book Publishers.

SMALL, A. 1973. Acoustics. (*In* Minifie, F., Hixon, T., Williams, F. *ed.* Normal aspects of speech, hearing, and language. p343-420)

SMITH. M. 1988. Contemporary communication research methods. California : Wadsworth Publishing Company.

SNYMAN, H. 1988. Geneeskundige Woordeboek. 3de uitgawe Durban : Butterworths.

STANISLAVSKI, C. 1974. An actor's handbook: an alphabetical arrangement of concise statements of aspects on acting. 4th ed. New York : Theatre Art Books.

STEVENS, S. & WARSHOFSKY, F. 1965. Life science library: sound and hearing. Netherlands : Time Life International.

SUNDBERG, J. 1987. Science of the singing voice. Illinois : Northern Illinois University Press.

SUNDBERG, J. 1988. Vocal tract resonance in singing. *The NATS journal*. March/April 1988)

SYKES, J. *ed.* 1976. Concise Oxford dictionary of current English. Oxford, Oxforshire : Clarendon

TAYLOR, C. 1965. Physics of musical sounds. London : The English University Press.

TURNER, J. 1977. Voice and speech in theatre. London : A & C Black.

U.C.L.A. Phonetics Library. 1990. Dissection of the speech production mechanism. *U.C.L.A. working papers in phonetics*. no.77. August. Los Angeles : U.C.L.A.

VAN SCHAİK SE VERKLARENDE WOORDEBOEK

*kyk*

KRITZINGER, M. & LABUSCHAGNE, F.

VERKLARENDE HANDWOORDEBOEK VAN DIE AFRIKAANSE TAAL

*kyk*

ODENDAAL, F.F. *red.*

VENNARD, W. 1967. Singing: the mechanism and technic. 4th ed. New York : Carl Fischer.

WARWICK, R. & WILLIAMS, P. 1973. Gray's anatomy. 35th ed. Edinburgh : Longman.

WARWICK, R. & WILLIAMS, P. 1980. Gray's anatomy. 36th ed. Philadelphia : WB Saunders Company.

WINCKEL, F. 1967. Music, sound and sensation; a modern exposition. New York : Dover Publications.

WOOD, A. 1975. Physics of music. 7th ed. London : Chapman and Hall.

YANAGISAWA, E., ESTILL, J., KMUCHA, S. & LEDER, S. 1989. Contribution of Aerepiglottic Constriction to "Ringing" Voice Quality — A Videolaryngoscopic Study with Acoustic Analysis. *Journal of voice*. Vol.3, no. 4. pp342-350.

YANAGISAWA, E., ESTILL, J., MAMBRINO, L. & TALKIN, D. 1991. Supraglottic contributions to pitch raising. *Annals of otology, rhinology & laryngology*. January, 1991. Volume 100. Number 1. pp19-30.