

# Akoestiese ontleding van die vokale van bruin en wit jong, vroulike sprekers van Afrikaans

*Daan Wissing*

---

D. Wissing, Sentrum vir Tekstegnologie, Noordwes-Universiteit

---

## **Opsomming**

In hierdie artikel word 'n akoestiese ontleding gegee van die variasiepatrone van die vokaalsisteme van twee groepe – een wit en een bruin – vroulike Afrikaanssprekendes van ongeveer twintig jaar oud. Geoordeel aan hulle algemene uitspraak, verskil hulle sodanig dat daar moontlik sprake is van twee afsonderlike aksente.<sup>1</sup> Die ontleding is gebaseer op die metings van 'n volledige stel temporele en spektrale parameters, nl. die duur (of lengte) van vokale, intensiteit (totale intensiteit; intensiteit in BF1 en BF2), grondtoon, harmonisiteit-tot-geraas-verhouding en vokaalformantfrekwensies van die eerste drie vokaalformante, asook die bandwydte van F1. Die resultate ondersteun duidelik die impressionistiese oordeel dat die twee groepe twee verskillende aksente verteenwoordig. Dit is veral duidelik te sien aan 'n groter neiging tot sentralisering van die geronde agtervokale van die POT-, BOOR- en BOER-vokale van die wit groep, asook hulle baie opvallende ronding van die BAAR-vokaal. Dit blyk ook dat Bruin 'n groter geneigdheid tot ontronding van die gemerkte nonagtervokale in BUUR, BEUR en PUT toon.

Die feit dat ons hier te make het met twee groepe sprekers wat homogeen is ten opsigte van sowel geslag as ouderdom, maar verskil ten opsigte van etnisiteit, stel ons in staat om die metode wat bekend is as vokaalnormalisering onder die loep te neem. Daar word deurgaans in die vakliteratuur gewys op die noodsaak van vokaalnormalisering wanneer manlike en vroulike sprekers in 'n akoestiese ondersoek na vokaaleienskappe betrokke is. Normalisering sorg vir die eliminerings van fisiologiese verskille, maar met behoud van ander, belangrike verskille, soos wat hier die geval is, deurdat verskillende aksente teruggevoer kan word na die sprekers se verskillende, onderskeibare etniese afkoms. Die aanname onderliggend aan vokaalnormalisering, naamlik dat sodanige verskil in aksent behou word waar wel genormaliseer word, is aan die uitspraak van die twee groepe getoets. Dit is nog nie tevore vir Afrikaans gedoen nie; trouens, dit is na my wete ook nog nie eksplisiet en uitvoerig ten opsigte van ander tale gedoen nie. Die huidige toetsing toon wel dat die vokaalsisteemstruktuur van die twee groepe nie verskil vóór en ná normalisering nie. Hierdie resultaat dien dus ter ondersteuning van genoemde aanname. Gevolglik is daar ook nie in hierdie ondersoek genormaliseer ten opsigte van die vokale van hierdie twee groepe nie.

**Trefwoorde:** Afrikaans; akoestiese fonetiek; akoestiese vokaalkaart; artikulatoriese fonetiek; jong wit en bruin vroulike sprekers; vokaalnormalisasie; vokaalstelsel

## Abstract

### Acoustic analysis of the vowels of coloured and white young, female speakers of Afrikaans

This article is a report on an investigation into the characteristics of the Afrikaans vowels as produced by two groups of young female speakers of Afrikaans, the one group being white, the other coloured. Based on the general impression when listening to their spoken language, one is inclined to classify the two groups into two distinct varieties or accents of Afrikaans, viz. white and coloured Afrikaans. The idea of the present study was to look for support for such classification. In order to achieve this, one obviously has to have access to detailed acoustic descriptions, which was the main goal of the present project. Once such acoustic description was accomplished a precise comparison of the vowel systems of the two varieties was possible.

The composition/structure in terms of ethnicity of the two groups involved in this study makes possible the testing of a vital and interesting facet of vowel normalisation. It is known that normalisation is necessary in cases where speakers of different sexes are involved. In such cases normalisation is applied for eliminating acoustic variation in vowel measurements due to physiological differences among speakers. Such physiological differences are mainly due to differences in the sizes of vocal tracts. But, at the same time, the preservation of other potentially present sociolinguistic/dialectal/cross-linguistic differences in vowel quality is very important for the purpose of finding genuine variation. The present case therefore could be of importance mainly for testing the assumption that such sociolinguistic differences – in the present case ethnic difference – will indeed be preserved despite normalisation of vowels.

The methods I used to reach the descriptive goals are mostly in line with those followed in similar research endeavours, such as those of Pols et al. (1973) and Adank et al. (2004) in the case of Dutch. In the present study the speech productions of the two groups of female speakers were recorded and analysed acoustically. The readers had not been selected beforehand – they took part on a basis of availability, being students of a local university. Most of them were born and raised in the northern parts of South Africa, and classify themselves as members of the respective ethnic groups, viz. coloured and white. The only condition was that they had to be Afrikaans speakers and should experience no inhibitive problems with regard to hearing or sight. Naturally they also had to be able to read out aloud and fluently.

The stimulus material used was in the form of a reading list comprising twelve isolated, monosyllabic words. Each word contains a phoneme vowel of Afrikaans, such as the two members of the minimal pair *nies* and *nuus* (that is, representing the vowels /i/ and /y/). The other ten vowels are, transcribed in IPA format /e, ø, ε, a, α, ə, œ, ɔ, o, u/, respectively in SAMPA format /e, 2, E, A, a, @, 9, O, o, u/. Because of the known fact that the /ε/ vowel has an allophonic [æ] member, notably in the first person singular pronoun *ek* (Eng. *I*) in the speech of the white females, this word has been included as well. Pairs like *nies* and *nuus* enable one to determine the extent to which derounding of the latter is present in the speech of this group of speakers, if any. Derounding is known to be a distinctive feature of the pronunciation of most younger Afrikaans speakers. The extent to

which derounding is the same, or different, in the case of the two groups is analysed and described, as well as that regarding other vowels of interest, notably the seemingly different ways of pronouncing the long low back vowel /a/. In the productions of many white young females this vowel is distinctly rounded to [ɔ]; for the coloured speakers it was expected not to be the case.

The vowels in each speaker's recordings were determined, segmented and annotated in the PRAAT phonetic analysis programme, after which the relevant acoustic information, that of the first two vowel frequency formants, F1 and F2, was extracted for further statistical analysis. All data gained by means of analysis was tabularised, and acoustic vowel charts were constructed on the basis of these measurements. In charts the vowels are placed according to their F1 and F2 formant values. Line graphs of all the parameters' average values for each vowel were also given. Apart from vowel formants, other relevant acoustic parameters included in the analysis were length of vowels (duration), intensity (total intensity; intensity in BF1 and BF2), fundamental frequency (F0), harmonicity-to-noise ratio (HNR) and the bandwidth of F1 (BdW F1).

The main findings of this study clearly support the initial assumption that the vowel systems of the two speaker groups are distinctly different. Firstly, the white speakers' back rounded vowels are noticeably centralised, that is, they are located more to the left of those of the coloured speakers, viz. in the vicinity of the central schwa vowel (/ə/). This finding boils down to a probable physiological cause of a less tense articulation base. Secondly, the acoustic distance between the white groups' long /a/ and their short /a/ is quite significant. As a matter of fact, the former vowel on average was produced quite distinctly as a rounded back vowel [ɔ]. On the other hand, the coloured group's /a/ and /a/ are situated in close proximity on the acoustic plot, both *definitely not* being rounded; in fact very much in line with the whites' short /a/. Thirdly, both accents are characterised by the derounding of the phonemic rounded nonback vowels, noticeably more so in the case of the pronunciation of the coloured speakers.

The comparison of the un-normalised vowel systems of both groups with those that were subjected to a process of vowel normalisation resulted in a clear support of the generally accepted, but not explicitly tested, assumption that the latter indeed does preserve sociophonetic differences like that of accent variation.

In the realm of speech technology the positive finding is of special importance concerning the supremacy of the total group of parameters over that of the traditional group when dealing with the description and classification of vowel systems and subsystems. This means that one has to take cognisance of parameters like fundamental frequency, intensity and harmonicity-to-noise ratio over and above the traditional parameters of vowel frequency formants (F1, F2, F3) and duration.

**Keywords:** Afrikaans; acoustic phonetics; acoustic vowel chart; articulatory phonetics; vowel; young white and coloured female speakers of Afrikaans; vowel normalisation; vowel system

## 1. Inleiding

In hierdie artikel doen ek verslag van 'n ondersoek na die aksent van twee groepe vroulike Afrikaanssprekendes van ongeveer twintig jaar oud. Een groep bestaan uit wit sprekers, en die ander uit bruines. Sodanige ondersoek hou in die versameling, ontleding en beskrywing van die vokale van Afrikaans soos wat dit deur 'n individu of groep individue, uitgespreek word. Ongeveer dieselfde is reeds (in Wissing 2012b) vir 'n groep bejaarde vroulike sprekers gedoen. Die huidige werk sluit daarby aan. Afgesien van die inherente belang daarvan, kan dit ook dien as vergelykingsbasis met ander beskrywings van Afrikaanse aksente, nie net met die genoemde een van die bejaarde sprekers nie, maar ook onderling met mekaar, dit wil sê 'n vergelyking tussen die aksente van die wit groep met dié van die bruin groep. Hierdie vergelyking kry spesiale aandag in hierdie artikel.

Dat die aksent van ouer sprekers wel anders klink as dié van jongmense, is taamlik opvallend; dieselfde geld ook oor die algemeen die aksente van wit teenoor bruin Afrikaanssprekendes. Die drie klankinsetsels hier onder getuig van die bostaande stelling aangaande duidelike verskille. Al drie het die stuk "Die Noordewind en die Son" voorgelees. Klankinsetsel 1 is van 'n 98-jarige vrou, Klankinsetsel 2 van 'n jong wit spreker, en Klankinsetsel 3 van 'n jong bruin leser.

Sodanige oordeel is egter bloot op gehoor gegrond. Vier-en-dertig Afrikaanssprekende derdejaarstudente is byvoorbeeld gevra om voorlesings soortgelyk aan Klankinsetsel 2 en 3 te klassifiseer as dié van wit of bruin persone; hulle het weinig moeite hiermee ondervind. Dit is die primêre taak van 'n akoestiese ontleding soos wat hier aangepak word om te ontdek presies waarin die verskille lê, en wat sodanige verskille inhou. Dit moet duidelik gestel word dat hierdie ondersoek beperk is tot die uitspraak van individuele vokale; die baie belangrike prosodiese faset van sinsmelodie (-intonasie) word dus buite rekening gelaat.

Bekende faktore wat 'n rol kan speel in studies soos hierdie, is geslag, ouderdom, opvoedingsvlak en sosiale klas. Labov (2001) noem ook nog 'n aantal ander, waarvan etniese herkoms 'n belangrike een is. In hierdie studie gaan dit slegs om hierdie veranderlike; die res is sover moontlik konstant gehou.

Dit is 'n bekende gegewe dat vokaalnormalisering nodig is in gevalle waar manlike en vroulike sprekers se vokaalproduksies wat hulle akoestiese eienskappe betref, betrokke is. In die huidige geval is hier sprake van twee groepe sprekers wat baie eenders is, daarin dat al die sprekers vroulik, en van ongeveer dieselfde ouderdom is. Wat dit betref, hoef geen normalisering gedoen te word nie. Die enigste taak van normalisering is trouens om te sorg dat enige verskille in die uitspraak van vokale wat toe te skryf is aan fisiologiese verskille tussen sprekers geëlimineer sal word, maar dan terselfdertyd met behoud van alle ander sistematiese verskille. In hierdie geval lê dusdanige verskil aan die feit dat die sprekers tot verskillende, dog wel onderskeibare etniese groepe behoort. Dit is nog nie tevore in die geval van Afrikaans eksperimenteel getoets of enige proses van vokaalnormalisering aan hierdie vereistes voldoen nie. Trouens, sodanige toetsing is na my wete ook nog nie eksplisiet en uitvoerig ten opsigte van enige ander taal gerapporteer nie. Een van die doelstellings van hierdie ondersoek is om sodanige kontrole uit te voer. Die hoofdoelstellings is egter eerstens om 'n uitvoerige akoestiese beskrywing van die vokaalsisteme van die twee groepe sprekers te maak, op grond waarvan daar, tweedens, 'n vergelyking gemaak

kan word. In die volgende afdeling word die navorsingsmetode uiteengesit. Dit word gevolg deur die resultate, en 'n gevolgtrekking. Die resultate word algaande bespreek in die lig van die doelstellings wat hier bo genoem is. Ek evalueer ook hier die kwessie van vokaalnormalisering aan die hand van die spraakdata van die twee groepe sprekers.

## **2. Navorsingsmetode**

In hierdie afdeling word die metode wat in hierdie ondersoek gevolg is, baie kortliks saamgevat. Vir 'n volledige uiteensetting van die beskrywingsmodel wat ek wesenlik hier gebruik, vergelyk Wissing (2012a); klik hier vir besonderhede).

Voordat ek die inligting gee aangaande die sprekers wat hier betrek is, asook stimuli en opname- en metingsprosedure, behandel ek eers die belangrike kwessie van vokaalnormalisering. Uitsluitel hieroor sal bepaal hoe verder gegaan sal word met die hantering van die beskrywing en vergelyking van die resultate.

### **2.1 Normalisering**

In Wissing (2012a, afd. 9.1) het ek redelik uitvoerig ingegaan op die kwessie van vokaalnormalisasie. Ek som die hoofsaak daarvan hier kortliks op, en voeg enkele nuwe perspektiewe by.

Ongewenste variasie in vokale kan teweeg gebring word deur 'n aantal faktore, waarvan, soos reeds genoem, die fisiologiese, of dan anatomiese, verskille die belangrikste is in gevalle waar die ondersoekgroep uit manlike én vroulike sprekers bestaan. Vokale word verskillend geproduseer wat betref hulle kwaliteit, hoofsaaklik omdat die spraakkanale van mans tipies langer is as dié van vroue. Clopper (2009) en Watt e.a. (2011) is enkele van die jongste van 'n hele aantal verwysings in sulke gevalle wat betref die nodigheid van vokaalnormalisasie. Indien 'n databasis, soos die huidige een, net uit vrouestemme bestaan, sou geslag dan geïgnoreer kon word, maar etniese verskille moet wel bewaar bly; sekerlik waar daar twee groepe sprekers van verskillende etniese agtergronde ter sprake is, soos in die huidige ondersoek. Die bedoeling van so 'n vergelyking is om na te gaan of daar ook op grond van so 'n akoestiese beskrywing tot die gevolgtrekking gekom kan word dat die impressionistiese oordeel dat hier sprake is van twee groepe sprekers wat tot verskillende Afrikaanse aksente getel kan word, en dus of dit kan dien as ondersteuning van die impressionistiese oordeel dat die twee groepe sprekers twee verskillende Afrikaanse aksente verteenwoordig. Die akoestiese beskrywing wat hier beoog word, dien as kontrole van die juistheid van impressionistiese oordele wat dikwels gemaak word, naamlik dat die twee groepe sprekers met verskillende Afrikaanse aksente praat.

Daar is 'n hele aantal normaliseringstegnieke<sup>2</sup> vir hierdie tipe situasies ontwerp, byvoorbeeld dié van Lobanov<sup>3</sup> (1971), Nearey (1977), Labov e.a. (2006) (hierna bloot Labov genoem<sup>4</sup>) en Watt en Fabricius (2002). Die aanlyn bron NORM (Thomas en Kendall 2007) stel ook twee ekstra weergawes van Labov-ANAE ter beskikbaar, asook een elk van Nearey en Watt en Fabricius. Almal kan gebruik word om basiese vokaaldata outomaties mee te normaliseer; akoestiese vokaalkaarte word ook outomaties daarmee saam gekonstrueer. In hierdie ondersoek het ek uitgebreid van hierdie fasiliteit gebruik gemaak. NORM bied, hoewel met

voorbehoud, 'n skaleringsopsie (soos in Lobanov, Nearey en Watt en Fabricius se geval) waarvolgens vokaalkaarte verwerk word tot Hertzwaardes (sien laer af vir voorbeelde en verdere uitleg hiervan). Genoemde drie metodes lewer vokaalkaarte waarvan die waardes op die x- en die y-asse in terme van + / - 0 aangegee word.

Normaliseringstegnieke word getipeer as intrinsiek of ekstrinsiek ten opsigte van die betrokke sprekers, vokale en vokaalformant(e). Wanneer slegs een spreker en/of slegs een vokaal en/of slegs een formant betrokke is, word die metode intrinsiek genoem; wanneer alle sprekers, alle vokale, en al die parameters betrokke is, is daar sprake van 'n ekstrinsieke metode (vgl. Thomas en Kendall 2007 vir 'n uiteensetting hiervan).

'n Belangrike en basiese vraag by vokaalnormalisering is of 'n volledige stel vokale (in die geval van Afrikaans: al twaalf foneemvokale) wel beskikbaar is. Alle vokaal-ekstrinsieke metodes, soos dié van Labov, Lobanov en Nearey\_2,<sup>5</sup> werk optimaal in so 'n geval. Daarteenoor is die tegnieke van Nearey\_1, en die twee metodes van Watt en Fabricius, almal vokaal-intrinsiek; hier kan dus ook enkele vokale, of klasse vokale, bestudeer word. Studies soos hierdie is ook beperk tot spreker-intrinsieke metodes, omdat spreker-ekstrinsieke metodes, soos dié van Labov, vereis dat die datastel baie groot is (345 of meer sprekers word deur Labov e.a. 2006 as optimaal genoem). Klein getalle sprekers kan ernstige verwrings tot gevolg hê. Nearey\_2 is byvoorbeeld formant-ekstrinsiek, maar Nearey\_1 formant-intrinsiek.

In 'n voortoetsing met 'n verskeidenheid ander Afrikaanse datastelle het Nearey\_2 die beste gevaar in vergelykings wat deur middel van lineêre diskriminantontledings (LDA's) gedoen is. Bowendien vaar dit baie goed met die wegwerk van fisiologiese verskille, en terselfdertyd die handhawing van sosiolinguistiese variasie, soos wat in die huidige ondersoek van die wit en bruin sprekers verlang word.

Dieselfde kan van Lobanov se tegniek gesê word; dit het in my studie baie goed gevaar. Lobanov se tegniek word wyd aanvaar, byvoorbeeld deur Adank e.a. (2004) en Smakman (2006). Ander ondersoekers (soos Adank e.a. 2004, vir Nederlands, en Flynn 2011, vir Engels) bevind dat Nearey\_1 'n iets beter is as Nearey\_2. Maar op grond van die bevinding dat Nearey\_2<sup>6</sup> die beste gevaar het met ander, bestaande Afrikaanse gegewens, val my keuse daarop.

## **2.2 Die deelnemende sprekers**

Die uitspraak van 40 jong (18–22 jaar oud) vroulike Afrikaanssprekendes, 20 elk in die groepe Wit en Bruin<sup>7</sup> is in hierdie studie ondersoek. Soos hoër op gesien, is dit nodig en verstandig om slegs van vroulike sprekers gebruik te maak indien hulle spraak met dié van die groep ou sprekers van 'n vorige studie vergelyk wil word (Wissing 2012b; klik hier). Deur op vrouespraak te konsentreer, word 'n belangrike faktor, geslag, konstant gehou, sodat op 'n eenvoudiger en suiwerder manier slegs op etnisiteit van die deelnemers gefokus kan word, in soverre dit deur die resultate van die toetsing van dié studie nodig blyk te wees om wel te normaliseer. Soos tevore uitgewys (Wissing 2012a en 2012b), het vrouestemme bepaalde voordele bo dié van mans. Klankopnames van vroulike sprekers is akoesties beter ontleedbaar, en die resultate van akoestiese ontledings ook meer betroubaar as dié van mans, veral waar dit om die tweede vokaalformant, F2, gaan. En om vrouens met mans te



vergelyk, of om met gemengde groepe te werk, het terselfdertyd dus ook duidelike nadele. Die opmerking van Labov (2001:321) dat vrouens die “innovators of most linguistic changes” is, is bowendien ook van toepassing met die oog op ’n latere vergelyking van die bevindinge van hierdie ondersoek met dié van die groep bejaarde vroue (Wissing 2012b).

Ek het, soos elders, ook hier van ’n beskikbaarheidsteekproef gebruik gemaak. Geen voorafseleksie is gedoen nie, behalwe dat al die deelnemers uit die aard van die saak Afrikaanssprekend moes wees. Studente op ’n plaaslike universiteitskampus is “voor die voet” genader en versoek om die woordelys wat hier onder bespreek word, voor te lees. Hulle tipeer hulleself gemaklik as wit of bruin.

### 2.3 Die stimulusmateriaal en opnameprosedure

Om duidelike redes beperk ek die ontleding tot die twaalf basiese, of dan fonemiese, vokale van Afrikaans. Sommige van die woorde waarin hierdie foneme voorkom, verskil van dié in die studie van die “ou Afrikaans” (Wissing 2012b). Waar die slotkonsonante in daardie studie een van die drie konsonante /r/, /s/ en /t/ is, gaan al die woorde in die huidige een uit op /s/. Dit is gedoen omdat vokale voor /s/ makliker gesegmenteer kan word as in die meeste ander gevalle. Die eindresultaat bly egter dieselfde, omdat die wyse van vokaalinformasieonttrekking (sien laer af) nie gevoelig is vir die tipe slotkonsonante nie; moontlike koartikulatoriese effekte is dus nie hier van toepassing nie. Vergelyk ook Verhoeven en Van Bael (2005), wat dieselfde in die geval van Standaard-Suid-Nederlands doen.

Die inligting aangaande die vokale, woordvoorbeelde en fonetiese simbole (IPA- asook SAMPA-simbole) word in een tabel (Tabel 1) gegee.

**Tabel 1. Twee tipes fonetiese simbole met voorbeeldwoorde. Die prototipiese woorde soos voorgestel deur Wissing (2012a) word tussen hakies in kolom 1 bygevoeg.**

Voorbeeldwoord	SAMPA-simbool	IPA-simbool
nies (bier)	i	i
nuus (buur)	y	y
mees (beer)	e	e
neus (beur)	2	∅
mes (pet)	E	ɛ
mas (bar)	A	a
maas (baar)	a	ɑ
mis (pit)	@	ə
mus (put)	9	œ
mos (pot)	O	ɔ
moos (boor)	o	o
moes (boer)	u	u

Ek het ook om sekondêre redes drie ekstra woorde in die leeslys opgeneem, naamlik *ek*, *eg* en *melk*. In sommige variëteite van Afrikaans word die vokale van al drie hierdie woorde verlaag, en wel na [ɛ] (SAMPA); [æ] (IPA). (sien opmerking laer af oor die gebruik van dié simbole en prototipiese voorbeeldwoorde). Wit en bruin sprekers verskil meestal wat dit betref, maar presies in watter mate was tot dusver nie bekend nie.

Waar dit gaan om die verkryging van akoestiese inligting van fonemiese vokale het die gebruik van woordelyste in plaas van byvoorbeeld sinne of paragrawe verskeie voordele, en geen bekende nadele nie. Die doel van hierdie ondersoek is om die basiese akoestiese inligting van die kanoniese weergawes van vokaalfoneme te vind. Die vasstel en beskryf van vokaalvariante binne een aksent is op sigself 'n interessante studie, maar dit is nie hier ter sake nie. Genoemde doel kan optimaal bereik word met die gebruik van leeslyste bestaande uit enkelwoorde. Peterson en Barney (1952:585–94) se metode van die gebruik van 'n lys vorme (meestal is dit ook egte woorde) waarin die Engelse vokale in die vorm  $h\_d^{\delta}$  ingebed is, word sedertdien steeds gebruik, byvoorbeeld in Adank e.a. (2004), Flynn (2011), Pols e.a. (1973), Pols (1977) Wassink (2006) en Wissing (2012a). Sommige akoestiese ondersoeke van Afrikaanse vokale en diftonge het selfs slegs die geïsoleerde vokale en diftonge gebruik. Vergelyk Van der Merwe e.a. (1993) vir die vokale, en Peeters (1991), asook Raubenheimer (1998), in die geval van diftonge. Lass en Wright (1985) onderskryf uit 'n fonologiese perspektief die studie van vokale soos uitgespreek in geïsoleerde woorde, baie sterk.

Meegaande klankinsetsels gee 'n idee van die uitspraak van die vokale van Tabel 1 (daar kom ook 'n aantal ekstra woorde voor, byvoorbeeld dié wat eindig op /k/, /x/, /l/ en ook /r/):

Die woorde is in 'n willekeurige volgorde in gedrukte vorm aan die sprekers gegee vir die voorlees en opneem van hulle lesings. Die opnames is direk op 'n hardeskyf van 'n draagbare rekenaar ingevoer, van waar dit verder verwerk is deur gebruik te maak van die spraakontledingsprogram PRAAT (Boersma and Weenink 2010). Hierdie verwerking in PRAAT hou in dat spraakseine (gedigitaliseerde opnames) auditief, asook hulle ossilogramme en spektrogramme visueel, ondersoek kan word met die oog op die bepaling van die vokaalgrense en die annotering van die betrokke vokale. Vergelyk ook Rietveld en Van Heuven (2009:108 e.v.) en Wissing (2012a) hiervoor.

Deur middel van Vowelyse (Van der Walt en Wissing 2004) is akoestiese inligting uit die individuele vokale onttrek. Die parameters wat hier betrokke is, is vokaalduur, intensiteit (totale intensiteit; intensiteit in BF1 en in BF2), grondtoon, harmonisiteit-tot-geraas-verhouding en vokaalformantfrekwensies van die eerste drie vokaalformante, asook die bandwydte van F1. Wissing (2012b) het hierdie parameters ook by die studie van die vokaalstelsel van die groep bejaarde vroue gebruik.

### 3. Resultate

Die woorde waarin die twaalf primêre vokale voorkom (kyk Tabel 1), is gesamentlik 480 keer deur die deelnemers gelees. Die byvoeging van die vokale van die genoemde ekstra woorde (*ek*, *eg*, *melk*) stoot dié totaal op na 600. Sommige van die vokaalparameters se inligting kon nie met welslae onttrek word nie, dus sal die totale en ook subtotale soms laer wees. Met die



oog op die ontleding van die lang “aa” (die BAAR-vokaal), wat klaarblyklik verskillend deur die twee groepe jong sprekers uitgespreek word, het ek ook nog ’n aantal addisionele woorde, soos *klaskamer* en *Maandag*, laat lees. Die resultate van die ontleding van hierdie ekstra woorde is egter nie by dié van die hoofondersoek ingesluit nie.

### 3.1 Basiese metings

Ek gaan in die volgende afdelings dieper in op die inligting wat per vokaalparameter onttrek is, en wel van die twee deelnemende groepe sprekers, Bruin en Wit. (In kombinasie met vokale word *B* en *W* gebruik, byvoorbeeld /B\_i/ in die geval van Bruin se BIER-vokaal, of /W\_y/ vir Wit se BUUR-vokaal.)

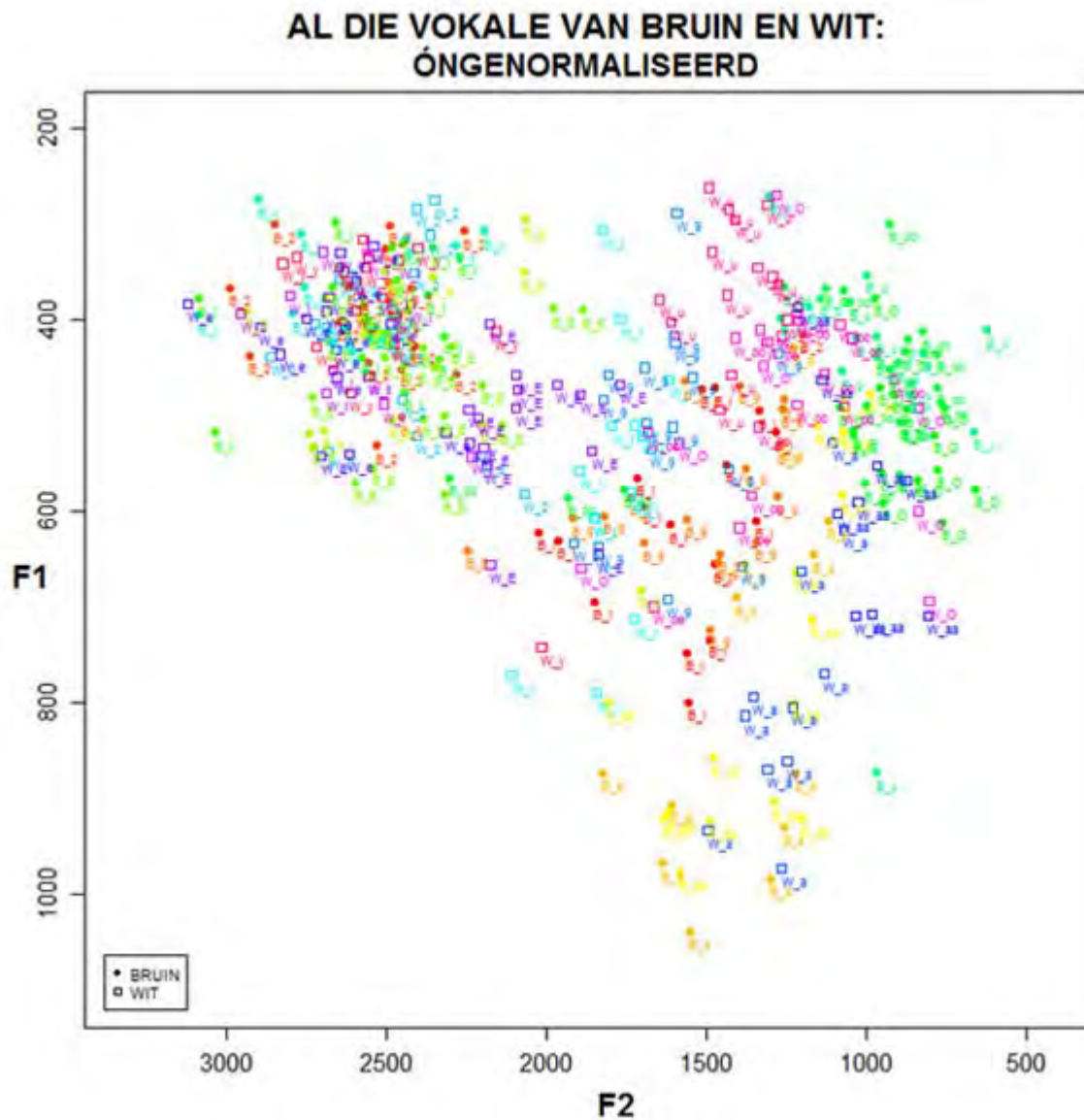
### 3.2 Vokaalformantfrekwensies F1 en F2; vokaalnormalisering

Ek fokus eers net op die vokaalformantfrekwensies F1 en F2, soos wat in feitlik alle studies oor tale soos Nederlands en Engels gedoen is (vgl. die verwysings in 2.1 hier bo). Trouens, sodanige studies word dikwels beperk tot slegs hierdie twee parameters, soos gesien kan word in byvoorbeeld ’n onlangse publikasie oor die vokaalstelsels van twee streeksvariëteite van Standaardnederlands (Adank e.a. 2007). Hulle voeg wel ’n derde parameter, Duur, tot F1 en F2 by. F3 word wel vereis wanneer spesifieke verwerkings in NORM gedoen word, maar ek maak nie daarvan gebruik nie. ’n Verdere motivering vir die weglating van F3 kom uit die studie oor die Afrikaans van ’n bejaarde groep sprekers (Wissing 2012b), waar F3 bevind is as van weglaatbare aard in die ondersoek en beskrywing van hulle vokaalstelsel. Sodanige beperking tot F1 en F2 maak die studie ook heelwat minder kompleks. F0 is nie streng gesproke ’n formant nie; dit kom elders wel ter sprake. Ek volg in breë trekke die beskrywingsraamwerk wat in Wissing (2012a) ontwikkel is. Die frekwensiedata is natuurlik ook onontbeerlik by enige normaliseringsprosedures (vgl. 2.1). Beide groepe bestaan uit jong, vroulike sprekers, en sal dus waarskynlik taamlik eenders wees wat betref die fisiese eienskappe van die vokale. Daarom sal normaliseringstegnieke wat gekies word, juis nie spesifiek gedoen hoef te word met die oog op uitskakeling van sodanige anatomiese verskille tussen die twee groepe nie. Omdat die groepe egter verskil ten opsigte van etnisiteit, moet, soos reeds uitgewys, die gekose tegniek wel sorg dra dat sosiolinguistiese verskille, en, veral in ons geval aksentverskille, binne vokaalkwaliteit behou word sodat egte variasie vasgestel en beskryf kan word. Nearey\_2 lyk, soos gesê, na die beste keuse in die huidige geval.

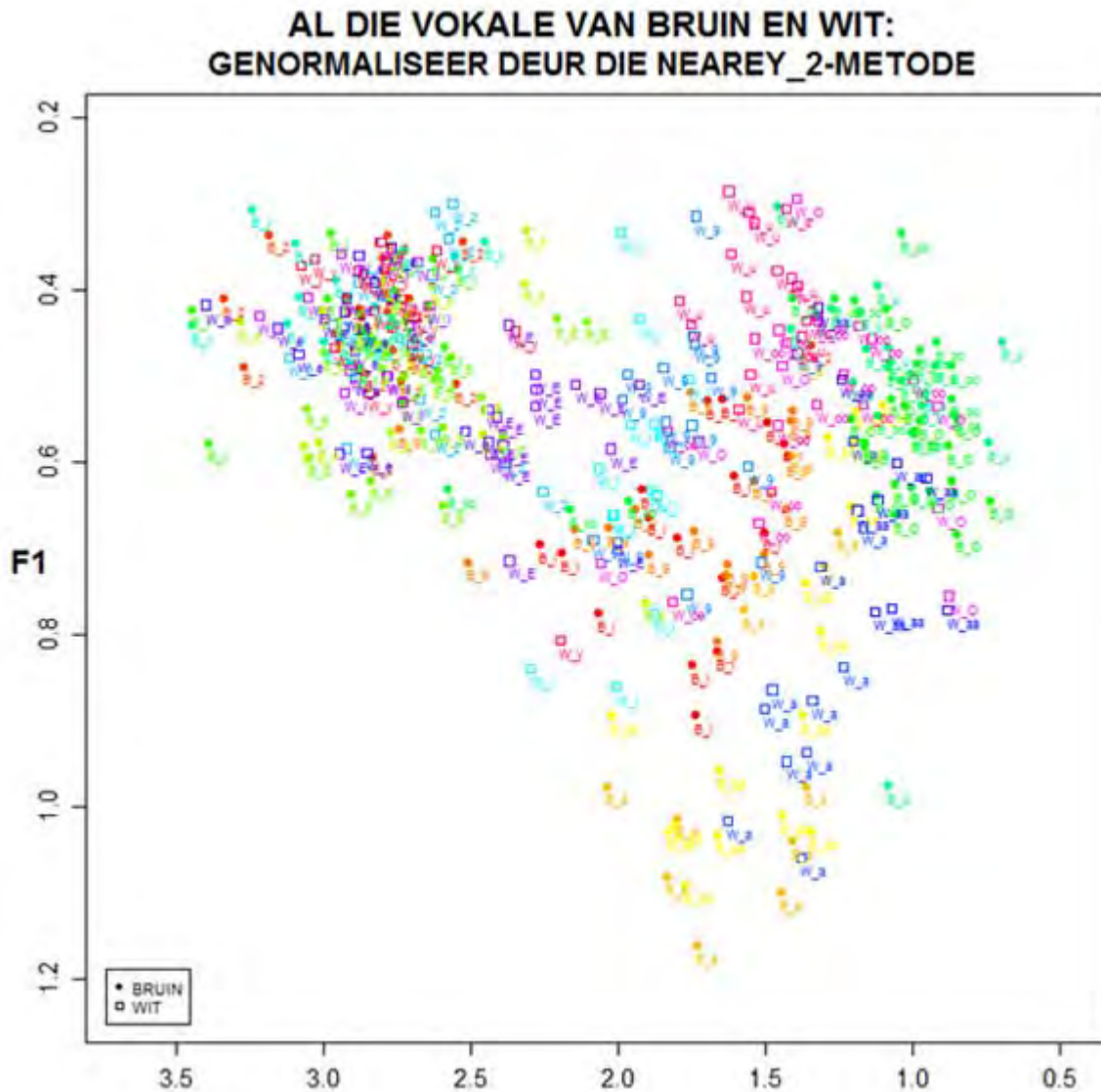
Die basiese maniere waarop akoestiese eienskappe van vokale in die vorm van vokaalkaarte verskaf kan word, word eers geïllustreer. Ek doen dit aan die hand van die metingsresultate wat versamel is vir die twee spreker-groepe, Bruin en Wit, Basiese rou metings is in Hertz verkry. Die besonderhede aangaande die metingswaardes per individuele sprekers en per vokaal word nie apart gegee nie, omdat dit te omvangryk is.

In Figuur 1 word gewys hoe ’n basiese akoestiese vokaalkaart lyk, dit wil sê een wat gekonstrueer is met inagnome van ál die metings, en sónder dat genormaliseer is. Figuur 2 is ’n soortgelyke akoestiese vokaalkaart, maar dit is geskoei op data wat afkomstig is van ’n normaliseringsprosedure, in hierdie geval dié van Nearey\_2.

Figuur 1 en Figuur 2 is sodanig eenders dat dit kan dien as 'n ondersteunende bevinding van die uitgangspunt dat normalisering nie verskille aantas benewens dié wat hulle oorsprong het by fisiologiese verskille tussen manlike en vroulike sprekers het nie. Daar kan terselfdertyd gemaklik tot die gevolgtrekking gekom word dat onderliggende verskille in die aksent van twee groepe sprekers wat duidelik ánders klink in die wyse waarop hulle praat, nie deur normalisering uitgewis word nie. Gevolglik is dit dan ook veilig om in die res van hierdie artikel slegs van óngenormaliseerde data en figure gebruik te maak.



**Figuur 1. Akoestiese vokaalkaart, gegrond op rou Hertzwaardes van al twaalf vokale van die twee groepe sprekers, Bruin en Wit. Metings is dus ongenormaliseerd. F1 en F2 word in Hertz aangedui.**



**Figuur 2. Akoestiese vokaalkaart, van al twaalf vokale van die twee groepe sprekers, Bruin en Wit. Metings is genormaliseer volgens die metode van Nearey\_2.**

### **3.3 Formantfrekwensie-ontledings**

In Tabel 2 word slegs die gemiddeldes per spreker van albei groepe en vir al twaalf die vokale verstrek. Figuur 3 hier onder is hierop gebaseer. Hierdie figuur is veel meer toeganklik vir interpretasie. Let weer op dat van nou af aan slegs van basiese, ongenormaliseerde metings gebruik gemaak word.

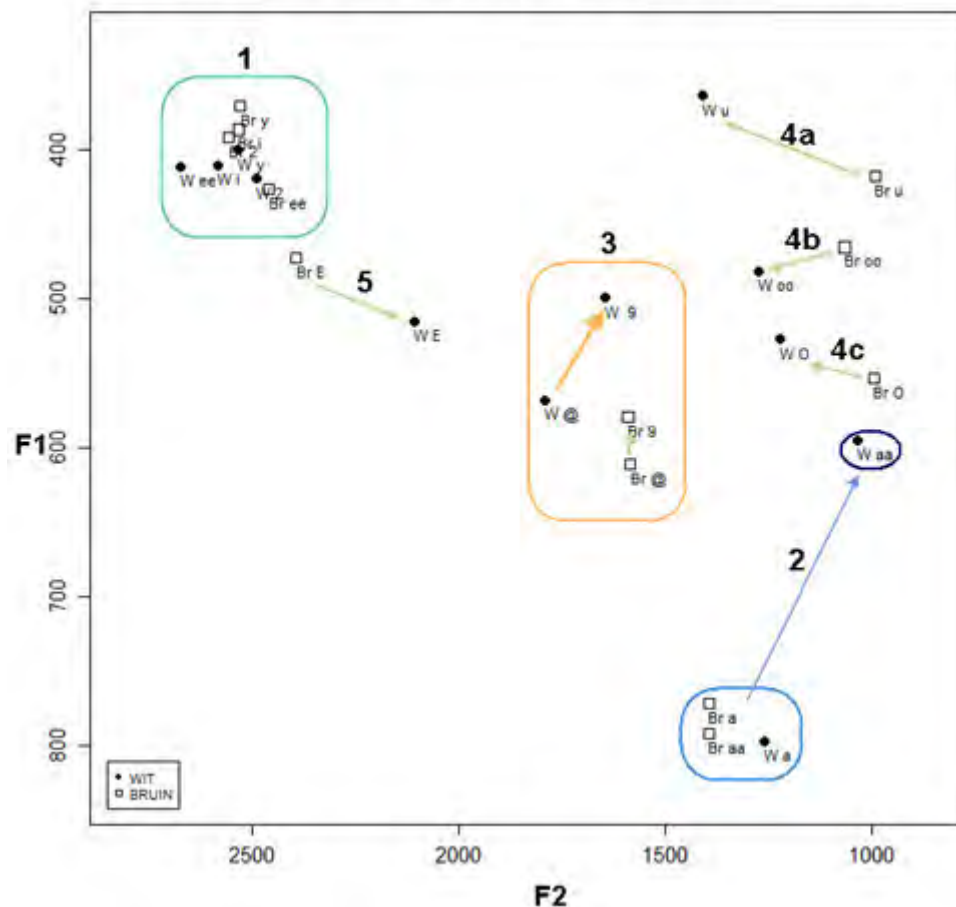
## 3.3.1 Die twaalf vokale

**Tabel 2. Die gemiddelde vokaalfrekwensiewaardes van die eerste drie formante van al twaalf vokale van die twee groepe sprekers, Bruin en Wit, uitgedruk in Hertz.**

**W = Wit; Br = Bruin.**

GROEP + VOKAAL	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
W i	410	2585	3166
W y	400	2534	3089
W ee	411	2676	3199
W 2	419	2491	3154
W E	515	2110	2887
W a	797	1260	2928
W aa	595	1035	2735
W @	568	1793	2849
W 9	499	1648	2741
W O	527	1224	2659
W oo	481	1275	2649
W u	363	1409	2570
Br i	386	2535	3319
Br y	370	2530	3260
Br ee	426	2460	3192
Br 2	391	2558	3086
Br E	472	2394	3079
Br a	772	1396	2723
Br aa	792	1396	2757
Br @	611	1585	3001
Br 9	579	1591	2913
Br O	553	997	2899
Br oo	465	1067	2800
Br u	417	993	2865

## BRUIN EN WIT: VOKAALGEMIDDELDES



**Figuur 3. Bruin en Wit se gemiddeldes per vokaal. Simbole is verklein sodat oorvleuelings geminimaliseer kon word. Vir annotasies, lees asseblief die teks.**

Op enkele uitsonderings na is dit op grond van Figuur 3 duidelik dat die vokaalsisteme van die twee groepe sprekers duidelik van mekaar verskil. Ek behandel die ooreenkomste en veral die verskille deur na die annotasies in die figuur te verwys. Ek doen dit hier net oorsigtelik; later word dieper ingegaan op die mees interessante gevalle. Al die presiese formantwaardes is in Tabel 2 opgeneem; lees dit asseblief noukeurig saam met die bespreking van Figuur 4 hier onder.

#1:

a) Opvallend is dat die vokale in #1 baie dig op mekaar lê.

b) Van Bruin se BIER en BUUR is dit duidelik dat hulle prakties identiese posisies inneem, wat beteken dat Bruin die BUUR-vokaal ontrond. Wit se BUUR lê redelik regs van BIER; die F2 daarvan is dus iets laer, wat beteken dat die BUUR-vokaal 'n bietjie méér gerond uitgespreek word.

c) Bruin se BEUR word selfs minder gerond geproduseer as hulle BEER; dit lê links in plaas van regs van BEER. WIT rond BEUR taamlik.

#2:

a) Bruin se BAR en BAAR lê so naby aan mekaar dat daarvan afgelei kan word dat die enigste verskil een is van lengte.

b) Dit geld nie Wit nie. Hulle BAR stem wel ooreen met dié van Bruin, maar hulle BAAR word soveel verder na agter en na bo geplaas dat dit nader aan POT se vokaal lê as aan die res van #2. Dit is natuurlik 'n baie duidelike aanduiding van die feit dat die wit sprekers dié vokaal duidelik gerond uitspreek. Vergelyk Tabel 4: Wit se BAAR word opmerklik langer as BAR uitgespreek (259ms > 181ms). Klankinsetsel 6 hier onder gee 'n idee van hoe die twee groepe die BAAR-vokaal produseer.

#3:

a) Dieselfde tendens as wat by #1 opgemerk is, geld ook hier. Waar Bruin géén tekens toon van die handhawing van die onderskeid Rond ~Ongerond in die produksie van PUT ~PIT nie, word dit wel deur Wit gedoen, maar ook nie baie sterk nie. Hulle PUT word heelwat hoër as PIT gevorm, wat dalk perseptueel 'n bydrae kan lewer in die interpretasie van hierdie vokaal as ten minste anders as dié van PIT.

b) Die PIT-vokaal van Bruin is merkbaar laer as dié van Wit; dit word soms gehoor as ongeveer 'n [A] van BAR.

#4:

a) 4.a: Wit se BOER neig duidelik meer na die sentrale posisie in die vokaalkaart. Dit is trouens een van die duidelike merkers van jong, wit sprekers – veral vroulikes. Wissing (2011) gee 'n uitvoerige beskrywing van die status van die BOER-vokaal in Afrikaans.

b) 4.b en 4.c wys dat Wit ook hierdie twee geronde agtervokale heelwat meer sentraliseer as Bruin. Perseptueel kom dit ook oor as minder gerond, “platter”. Lees ook hier die bespreking van die gediftongeerde vokale laer af.

#5:

a) Wit se PET is nie net meer gesentraliseerd as dié van Bruin nie, dit lê ook laer, meer in die rigting van BAR. Lees hiermee saam afdeling 4.

Die kwessie van ontronding verg meer aandag. In die volgende afdeling gaan ek daarop in.

### 3.3.2 Ontronding

In Figuur 4 word die gemiddelde metings van F1 en F2 van die vokaalpare BIER ~ BUUR; BEER ~ BEUR, en PIT ~ PUT voorgestel soos wat dit deur die twee groepe sprekers geproduseer is. Let net weer daarop dat F1 ingezoem is tot slegs 370 Hz–430 Hz, en F2 tot 2 450 Hz–2 700 Hz. Dit is gedoen om die betrokke verskille makliker te kan raaksien.

Onthou dat F2 die merker is vir die uitdrukking van die verskil tussen geronde en ongeronde vokale. Hoe *laer* die F2-waarde, hoe *meer* die gerondheid. Die algemene indruk wat die

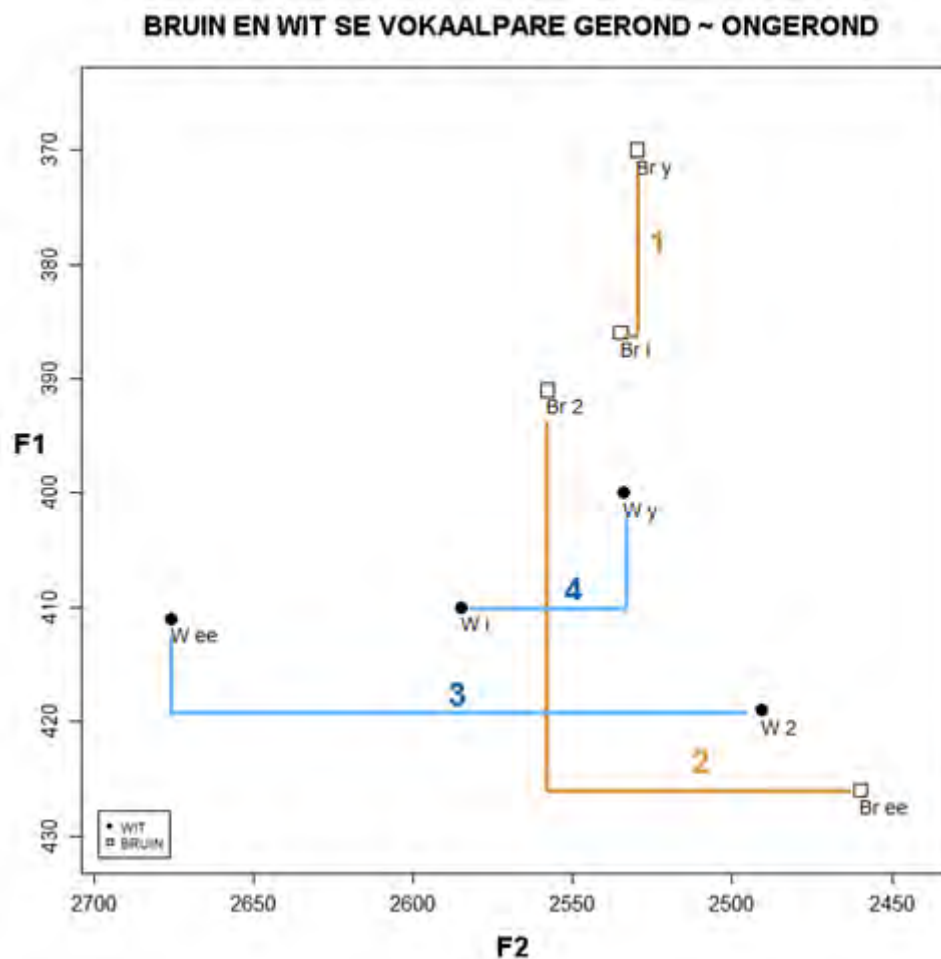


plasing van die vokale in Figuur 4 maak, is dat ontronding meer geredelik plaasvind in die geval van die middelhoë vokaal van BEUR (#2, #3) as dié van BUUR (#1, #4). Maar wat opval, is dat Bruin se BEER méér gerond is as die eintlike geronde BEUR (#2). Hier kan dit moontlik 'n geval van hiperkorreksie wees.

Daar is prakties géén sprake van 'n verskil tussen Bruin se BIER en BUUR nie. Die feit dat dié vokale op dieselfde F2-lyn lê as BUUR van Wit, laat die vermoede ontstaan dat beide eerder gerond uitgespreek is as ongerond.

Wit se produksie van die BEUR-vokaal is, gegewe die lengte van die horisontale lyn van #3, waarskynlik die enigste werklike geval van ronding van die vokale wat fonemies as rond geklassifiseer word.

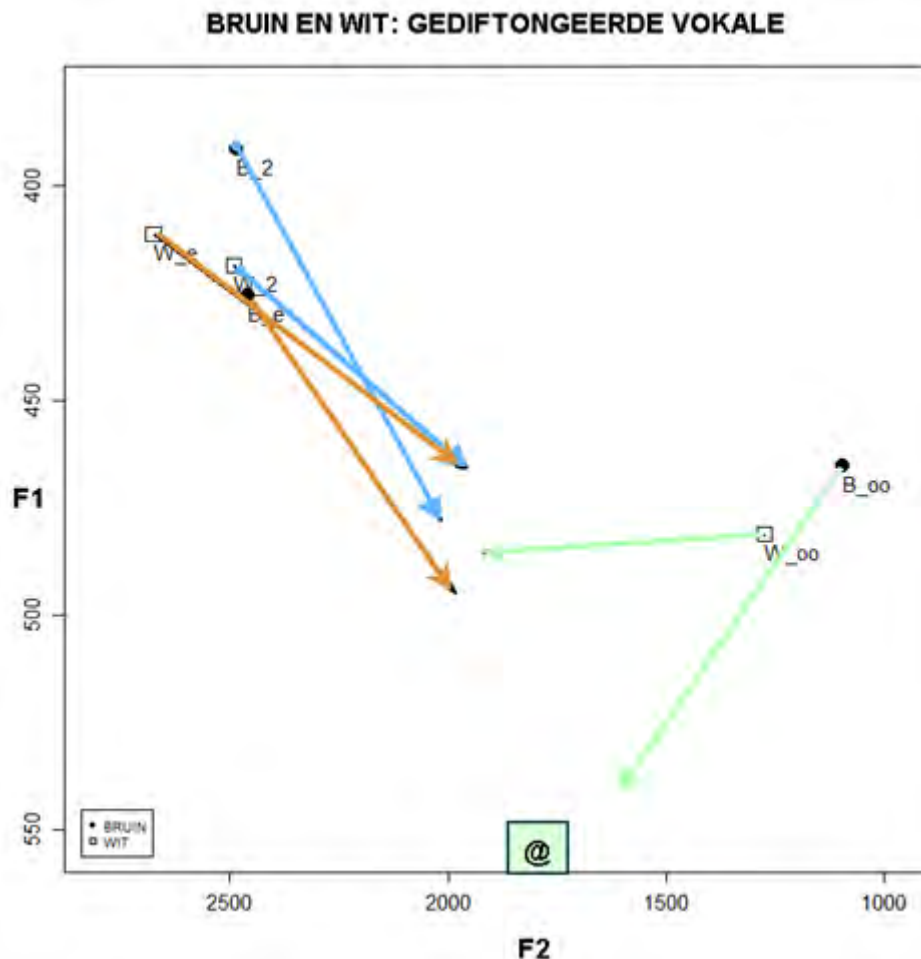
Dit is opmerklik dat F1 in die geval van al die geronde vokale hoër lê as hulle ongeronde maats. Dit kan wees dat 'n kombinasie van F1 met F2 van elke vokaal genoegsame rede is vir 'n luisteraar om die vokale te interpreteer as dit wat dit bedoel was om te wees. 'n Ondersoek hiervan val egter nie binne die bestek van die huidige ondersoek nie, maar dit moet sekerlik wel gedoen word.



**Figuur 4. Voorstelling van die produksie van die twee groepe sprekers se geronde en ongeronde vokale.**

### 3.3.3 Die gediftongeerde vokale

Dit is bekend van die lang, middelhoë vokale (dié van BEER, BEUR en BOOR) dat hulle in Afrikaans gediftongeer word; weens dié dinamiese aard daarvan dit staan ook bekend as *verglydend*. Vergelyk Wissing (2012a) en Wissing (2012b) vir konkrete voorbeelde hiervan. Nederlands word gekenmerk deur soortgelyke, dog omgekeerde, dinamiese formantprofiel in die geval van dieselfde vokale. Goeie uiteensettings hiervan word in talle werke gevind. Ek verwys na slegs een, dié van Rietveld en Van Heuven (2009). Dit is terselfdertyd eers in die jongste tyd dat daar ook aandag gegee word aan die akoestiese dinamiese formantaspekte van Nederlandse verglydende vokale. Adank, Van Hout en Smits (2004) gee byvoorbeeld slegs gemiddelde formantwaardes aan. Peeters (1991) se studie oor die Nederlandse diftong is perseptueel van aard, dus nie basies akoesties beskrywend nie. Figuur 5 is 'n grafiese voorstelling van hierdie vokale, soos dit geproduseer is deur Bruin en Wit.



**Figuur 5. 'n Ingezoemde akoestiese vokaalkaart van die lang, middelhoë, gediftongeerde vokale van Bruin en Wit. /@/ dien as verwysingspunt.**

Opvallende ooreenkomste tussen Bruin en Wit gediftongeerde voorvokale (BEER en BEUR) is dat hulle prakties 'n identiese oorsprong het, naamlik baie naby aan waar die BIER-vokaal lê. Hulle teikenposisie is ook baie eenders; die vokale van sowel Bruin as Wit loop in die rigting van PIT se schwa-vokaal, maar bereik dit nie heeltemal nie. 'n Transkripsie van dié

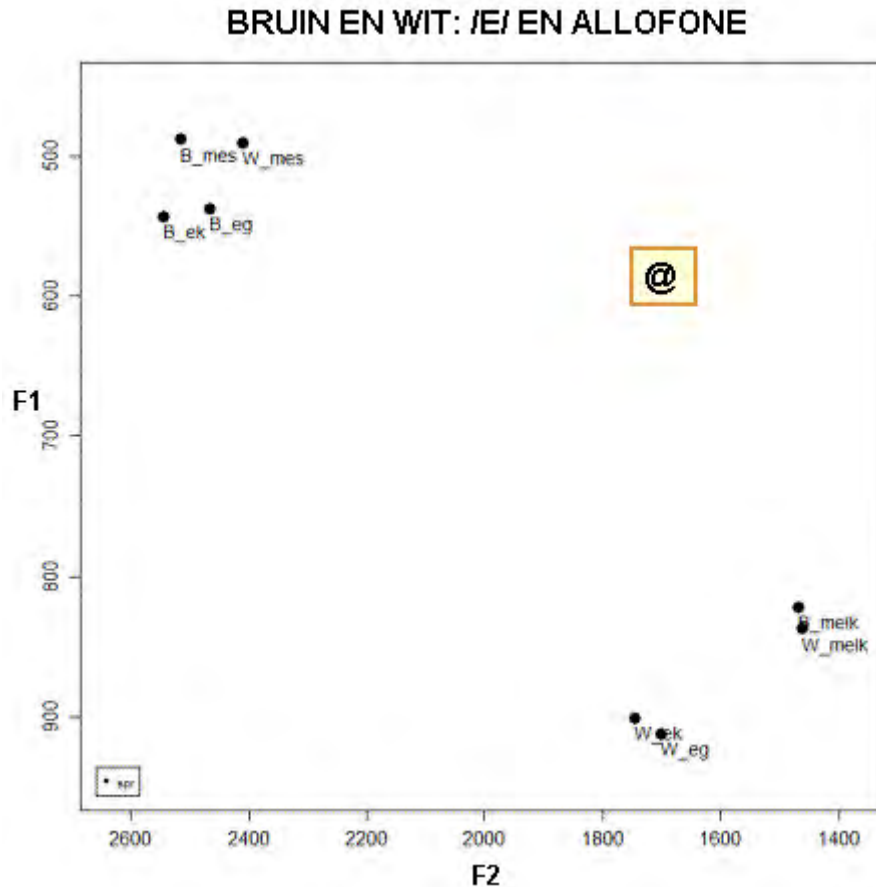
twee vokale as /i@/ (vir BEER) en /2@/ (vir BEUR) is dus slegs deels korrek, veral dié van BEUR, wat nóg 'n geronde beginsegment /2/ het, nóg by /@/ eindig. /@/ moet by gebrek aan 'n meer toepaslike simbool maar hier by sowel BEER as BEUR gebruik word. Die vokaal in Engels KIT (/i/) sou presieser beskrywend wees. Wat BOOR se vokaal betref, verskil Bruin s'n aansienlik van Wit wat betref die rigting van die pyle wat die breking daarvan aandui. Soos in die figuur gesien kan word, neig Bruin se pyl taamlik na onder, terwyl dié van Wit 'n horisontale rigting na die binnekant van die vokaalkaart inslaan. Hierdie verskil kan voldoende wees om gehoor te kan word in die spraak van die twee groepe; Bruin se BOOR loop uit op 'n klank wat soms as [A] gehoor word, dus [uA]. Natuurlik moet hier, soos ook elders, steeds in gedagte gehou word dat ons met gemiddeldes te make het. Dis uit die aard hiervan natuurlik dat individuele lesers se spraak minder, en ander weer meer, van mekaar sal verskil.

Dit geld ook die gediftongeerde lang BOOR-vokaal (wat nie in hierdie vokaalkaart opgeneem is nie). In Figuur 5 kan ook gesien word dat Wit hulle PET-vokaal aansienlik laer uitspreek as wat Bruin dit doen. En dan lê Bruin se twee "a"-vokale baie nader aan mekaar as dié van Wit. Trouens, die "berugte" gerondheid van Wit se BAAR-vokaal is ook baie opmerklik.

#### 4. Iets oor die allofoon [ɛ] van /E/

Dit is bekend dat die middellae voorvokaal /E/ van PET soms in Afrikaans ook 'n verlaagde allofoon [ɛ] het (ongeveer gelyk aan die Engelse TRAP-vokaal). Le Roux en Pienaar (1928), en De Villiers en Ponelis (1987) meen dat hierdie allofoon in Standaardafrikaans,<sup>9</sup> veral in die noordelike variëteite van Afrikaans, gevind word voor die twee sonorante nienasale konsonante /l/ (soos in *melk*) en /r/ (soos in *ver*), asook voor die nonsonorante velêre frikatief /x/ (soos in *eg*) en eksplisief /k/ (soos in *ek*). Die foneem /E/ word hiervolgens gewysig tot die allofoon [ɛ] in afleidings van *eg* en *ek*, soos ook in onderskeidelik *seg-* (bv. in *s[ɛ]ggenskap*, *s[ɛ]gsman* – vergelyk dit met /E/ van *sê*), en *leg-* (bv. in *l[ɛ]gkaart*, *grondl[ɛ]gger* – vergelyk dit met /E/ van *lê*). Gebruiksfrekwensie en/of mate van ingeburgerdheid van woorde speel soms 'n rol in die mate van verlaging van die /E/. Vergelyk die woorde *ek* en *ekstra* met mekaar. In die uitspraak van sprekers soos dié hier wat tot die wit groep behoort, word /E/ duidelik verlaag tot [ɛ]; in die spraak van *sommige* soortgelyke sprekers die /E/ van *ekstra* ook. Dis 'n teken van ingeburgerdheid van die woord dat dit in lyn kom met die besondere sisteem wat hier geld. In sover dit steeds hoë [E] bly, kan gesê word dat dit nog as leenwoord uit Engels bejeën word.

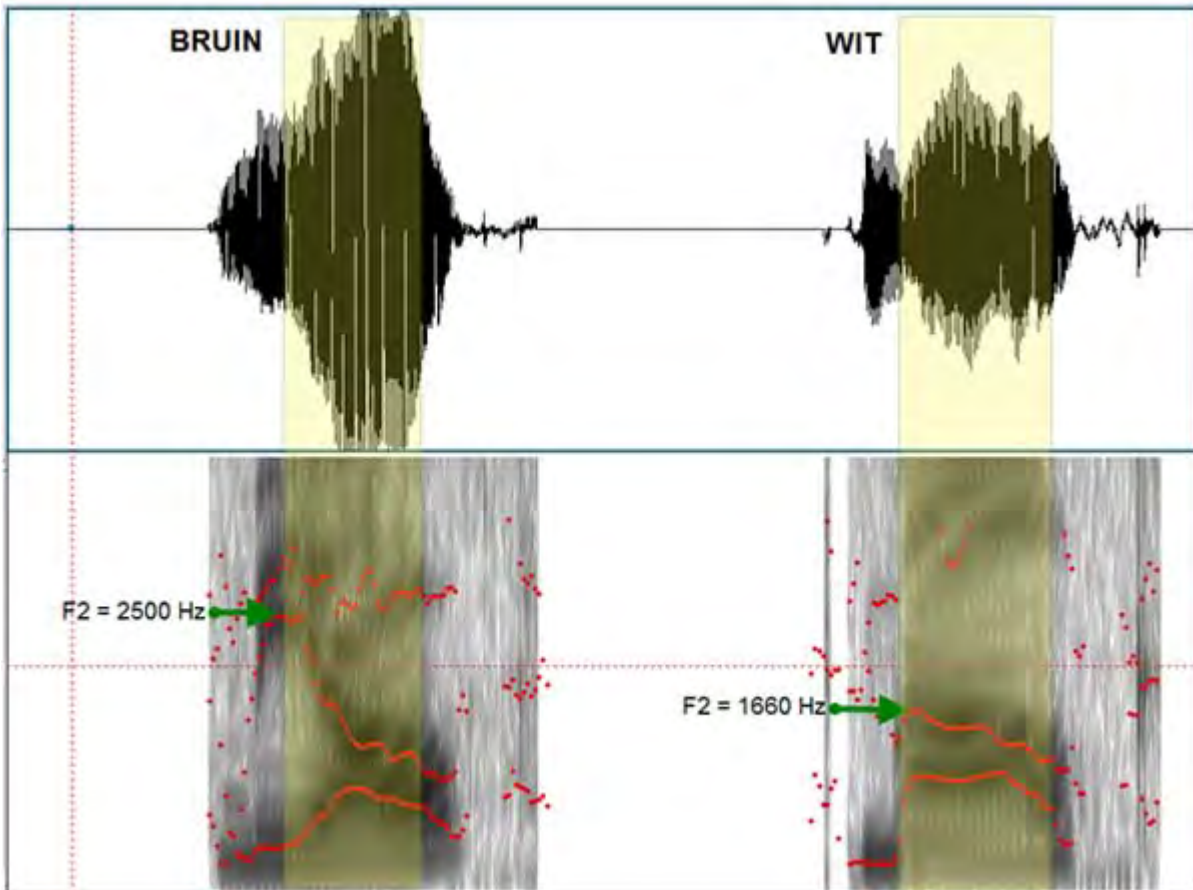
Die voorkomspatroon van hierdie allofoon in die spraak van die wit groep in die huidige studie kom ooreen met die bereëling soos hier bo gegee is (/E/ verlaag voor /k, x, l, r/), maar die uitspraak van Bruin wyk hiervan af. Die feitelike uitspraak van Wit is aan die ander kant wel duidelik afwykend van dié van byvoorbeeld die bejaarde groep wit sprekers van Wissing (2012b), daarin dat dit veel laer uitgespreek word. Figuur 6 is 'n ingezoomde akoestiese vokaalkaart waarin Bruin en Wit se produksies van die vokale in die woorde *ek*, *eg*, *mes* en *melk* aangebring is.



**Figuur 6. 'n Ingezoemde akoestiese vokaalkaart van /E/ en sy allofoon [ʔ], met /@/ as verwysingsvokaal.**

Volgens die inhoud van Figuur 6 blyk dit dat die PET-vokaal van *mes* en *melk* dieselfde uitgespreek word deur Bruin en Wit, maar dat Wit se *ek* en *eg* radikaal verskil van Bruin se *ek* en *eg*. Soos hier bo gesê, lê Wit se vokaal in laasgenoemde besonder laag – na aan die /A/ van BAR, teenoor Bruin *ek* en *eg*, wat nie veel van *mes* verskil nie. Die woord *egter* klink in verband hiermee dikwels selfs na aan *agter*. Luister ook na die volgende klankinsetsels van Bruin en Wit:

Dit is belangrik om op te merk dat die 20 bruin sprekers *melk* nie baie eenvormig uitspreek nie. Enkeles klink nogal op dié van Wit;<sup>10</sup> die meeste vertoon egter 'n sterk diftongiese vokaal (iets soos [miAɪk] of [mjAɪk]). Klankinsetsel 7 laat dit duidelik hoor; kyk ook na die vokaalformantverlope (aangegee met rooi stippellyne) in die spektrogram in Figuur 7. Die eerste helfte daarvan begin met 'n sterk /i/-kleur (soos in BIER), en vergly dan in die rigting van /@/.



**Figuur 7. Spektrogram (onderste venster), afgelei van die ossilogram (in die boonste venster) van die woord *melk*, soos uitgespreek deur 'n bruin spreker en 'n wit spreker.**

Vervolgens gaan ons oor na die ondersoek van die parameters wat tot dusver nog nie aandag gekry het nie, maar wat wel van belang is by die studie van vokaalsisteme.

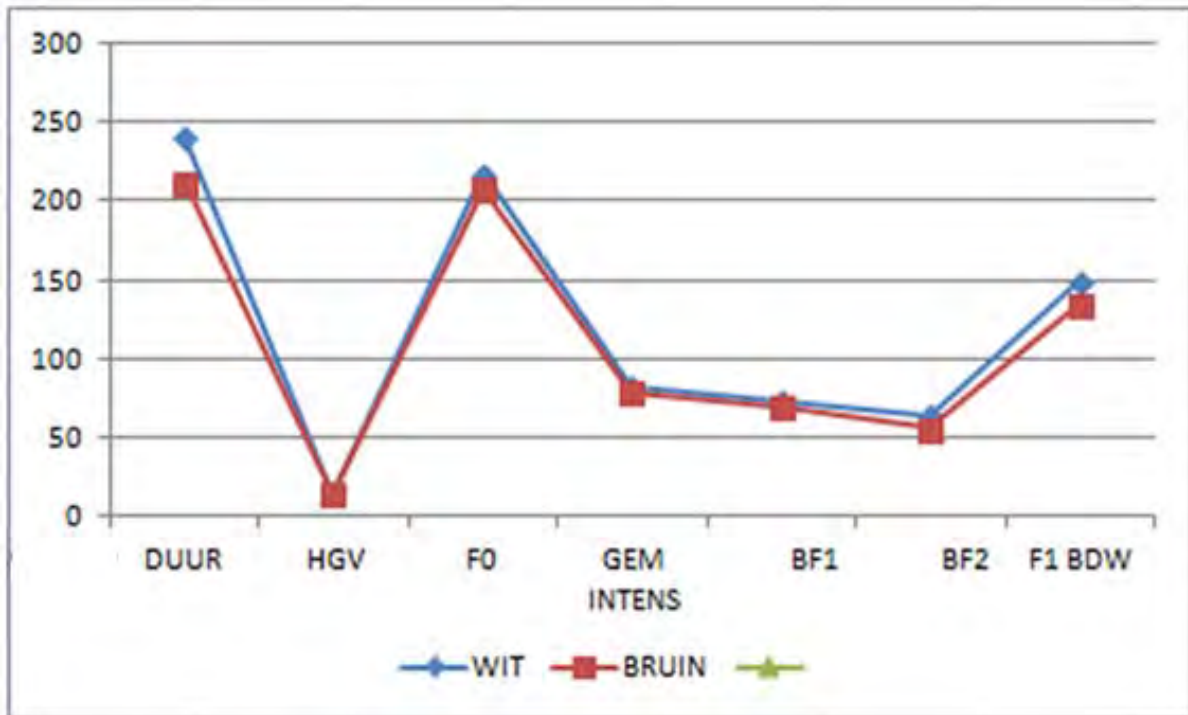
## 5. Die ander parameters

Vervolgens gaan ek vlugtig in op die parameters wat nog nie aandag gekry het nie, naamlik Duur, Intensiteit (die gemiddelde of totale intensiteit, asook dié van die twee bandfilters, genoem BF1 en BF2), Grondtoon (F0), Harmonisiteit-tot-geraas-verhouding (HGV), en Bandwydte van F1 (Bandwydte F1). Hierdie parameters is ook ten opsigte van die vokaalsisteme van die vroeër genoemde bejaarde sprekers behandel (Wissing 2012b).

Ek gee eers 'n oorsiggrafiek vir die twee groepe (Figuur 8), en dan 'n tabel van Bruin en Wit se metings van genoemde parameters, asook lyngrafieke daarvan. In hierdie grafieke word die meeteenheid op die y-as aangegee, en die betrokke gemete eenhede (bv. die twaalf Afrikaanse vokale) op die x-as. Die volgorde van die vokale van links na regs kom ooreen met die dimensies wat op die vokaalkaarte gebruik word, naamlik ruweg van hoog voor na onder en via neutraal weer agter na regs bo. Die gemiddeldes van elke reeks vokaalmetings word, waar toepaslik, met horisontale stippellyne aangedui. Ter wille van 'n makliker lees van die tabelle gee ek nie, soos in Wissing (2012b) wel gedoen is, die aantal geldige gemete gevalle by elke parameter nie, ook nie die standaardafwykings nie. Dit is bevind dat hierdie

ekstra gegewens nie beduidende waarde aan die ontledings toevoeg nie. Wat betref die aantal gevalle per parameter, is dit uit die aard van die huidige eksperiment duidelik dat dit maksimaal 20 gevalle per groep is – natuurlik omdat daar 20 lesers per groep aan die ondersoek deelgeneem het.

Die twee groepe sprekers se gemiddelde metings vir elke parameter kom grootliks ooreen (vgl. Figuur 8). Die parameters word in 'n volgende afdeling afsonderlik in meer besonderhede behandel.



**Figuur 8. Gemiddeldes van Wit en Bruin se lesings per parameter.**

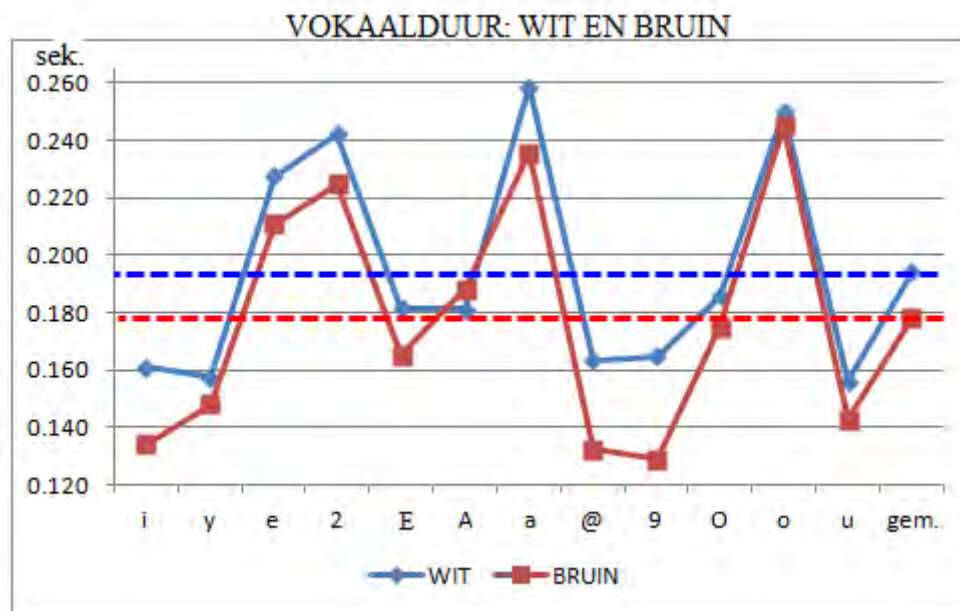
### 5.1 Duur

Die fonologiese tweedeling kort:lank word deur beide groepe sprekers gehandhaaf: vier vokale (/e, ɛ, o, a/) in Tabel 3 en Figuur 9 is duidelik lank, die res óf kort (/i, y, @, ɨ, u/) óf taamlik neutraal (/E, A, O/). Let op die inverse korrelasie tussen die fonetiese kenmerke Hoog en Lank, en ook tussen Laag en Kort. Opvallend is verder dat op een na (naamlik /A/), al die vokale van Bruin korter is as dié van Wit. Daar is egter onwaarskynlik 'n linguïstiese rede hiervoor.



**Tabel 3. Duur van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, uitgedruk in sekondes, soos geles deur Wit en Bruin.**

	WIT	BRUIN
VOKAAL	DUUR	DUUR
i	0,161	0,134
y	0,157	0,148
e	0,228	0,211
ɛ	0,242	0,225
E	0,182	0,165
A	0,181	0,188
a	0,259	0,236
@	0,163	0,132
ə	0,165	0,129
O	0,186	0,175
o	0,25	0,245
u	0,156	0,143
Gem.	0,194	0,178



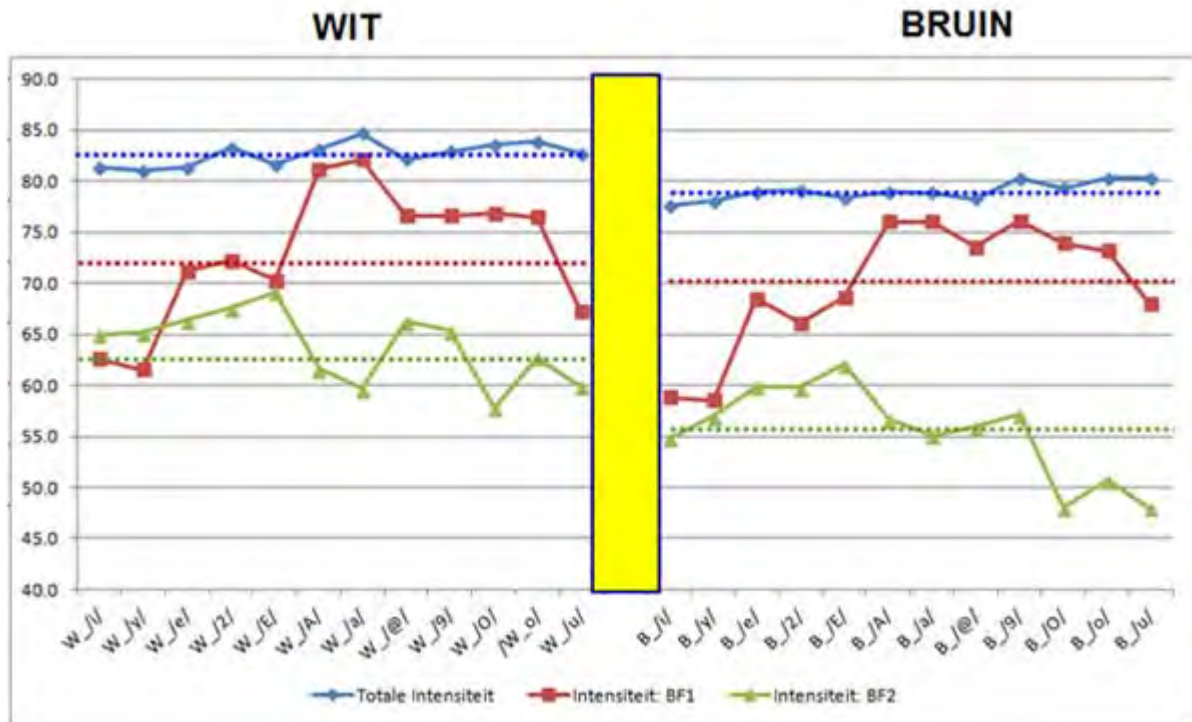
**Figuur 9. Vokaallengtes, uitgedruk in sekondes, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale.**

## 5.2 Intensiteit

In Tabel 5 word die metings (in desibel) gegee van die drie tipes intensiteit wat gemeet is vir die produksies van die vokale van die twee groepe, terwyl Figuur 10 dieselfde inligting grafies weergee.

**Tabel 4. Totale intensiteit, asook intensiteite van BF1 en BF2 van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, uitgedruk in desibel, soos gelees deur Bruin en Wit.**

GROEP	Vokaal	Totale Intensiteit	Intensiteit: BF1	Intensiteit: BF2
WIT	/i/	81,3	62,6	65,0
BRUIN	/i/	77,7	58,8	54,8
WIT	/y/	81,1	61,5	65,2
BRUIN	/y/	78,0	58,6	57,0
WIT	/e/	81,4	71,2	66,4
BRUIN	/e/	79,0	68,5	59,9
WIT	/ɛ/	83,3	72,2	67,6
BRUIN	/ɛ/	79,1	66,1	59,8
WIT	/E/	81,7	70,3	69,1
BRUIN	/E/	78,3	68,6	62,1
WIT	/A/	83,1	81,2	61,6
BRUIN	/A/	78,9	76,0	56,7
WIT	/a/	84,7	82,1	59,7
BRUIN	/a/	78,9	76,0	55,1
WIT	/@/	82,2	76,6	66,3
BRUIN	/@/	78,3	73,6	56,0
WIT	/ɨ/	82,9	76,6	65,4
BRUIN	/ɨ/	80,3	76,1	57,1
WIT	/O/	83,6	76,9	57,8
BRUIN	/O/	79,4	74,0	48,0
WIT	/o/	83,9	76,5	62,8
BRUIN	/o/	80,3	73,2	50,7
WIT	/u/	82,7	67,2	59,9
BRUIN	/u/	80,4	68,0	48,0



**Figuur 10. Totale intensiteit, uitgedruk in desibel, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.**

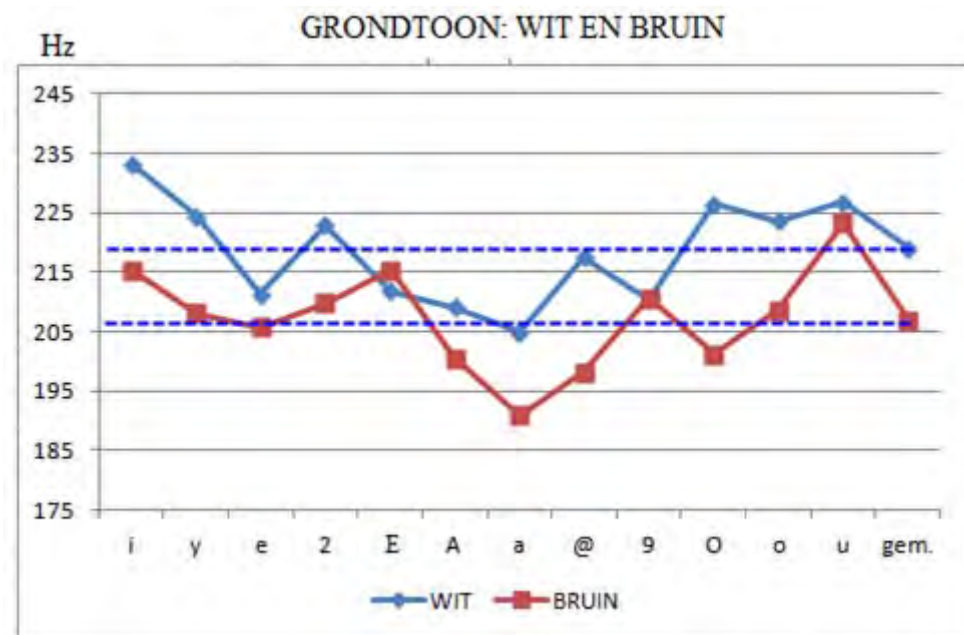
Figuur 10 laat duidelik sien dat Wit waarskynlik harder gepraat het met die opnames; al drie die gemiddeldes van Wit is hoër as dié van Bruin. Daar is ook groter verskille te sien tussen Wit se vokale ten opsigte van Totale Intensiteit; Bruin se grafiek verloop, anders as dié van Wit, byna op 'n reguit lyn. Sowel BF1 as BF2 lig die onderlinge verskille tussen die vokale duidelik toe. Wit se BAAR- en BAR-vokale toon die mees opvallende verskille met die ander vokale op BF1. Die fonologiese betekenis van hierdie bevindinge is nie duidelik nie. Spraak tegnologiese toepassings sal waarskynlik meer hieraan hê.

### 5.3 Grondtoon

Grondtoon (ook genoem toonhoogte) word in terme van F0 uitgedruk. Elke vokaal het 'n inherente grondtoon (vgl. Kent en Read 1992:95). Dit bring mee dat vokale wat, artikulatories gesien, hoog is (soos die BIER- en die BOER-vokaal) tot 15 Hz hoër F0's kan hê as 'n lae vokaal soos die BAAR-vokaal (Rietveld en Van Heuven 1997:47). Tabel 5 / Figuur 11 ondersteun hierdie gegewe in die geval van sowel Bruin as Wit, veral daarin dat die twee heel hoë vokale, die BIER-vokaal en die BOER-vokaal, ook die heel hoogste grondtoon het, en ook dat die lae BAAR-vokaal in albei gevalle heel laag op die lyngrafiek lê. Daar moet nie te veel geles word nie in die gegewe dat Wit se vokale oor die algemeen hoër F0-waardes het. Die feit dat Wit ook teen 'n hoër intensiteit geles het, kan hiervoor verantwoordelik wees. Dit kan selfs aan ekstralinguistiese redes lê, veral daaraan dat die wit meisies se stemme oor die algemeen hoër klink as dié van die bruin meisies. Ook hierdie bevindinge kan in spraak tegnologiese toepassings van nut wees.

Tabel 5. Grondtoon, uitgedruk in Hertz, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.

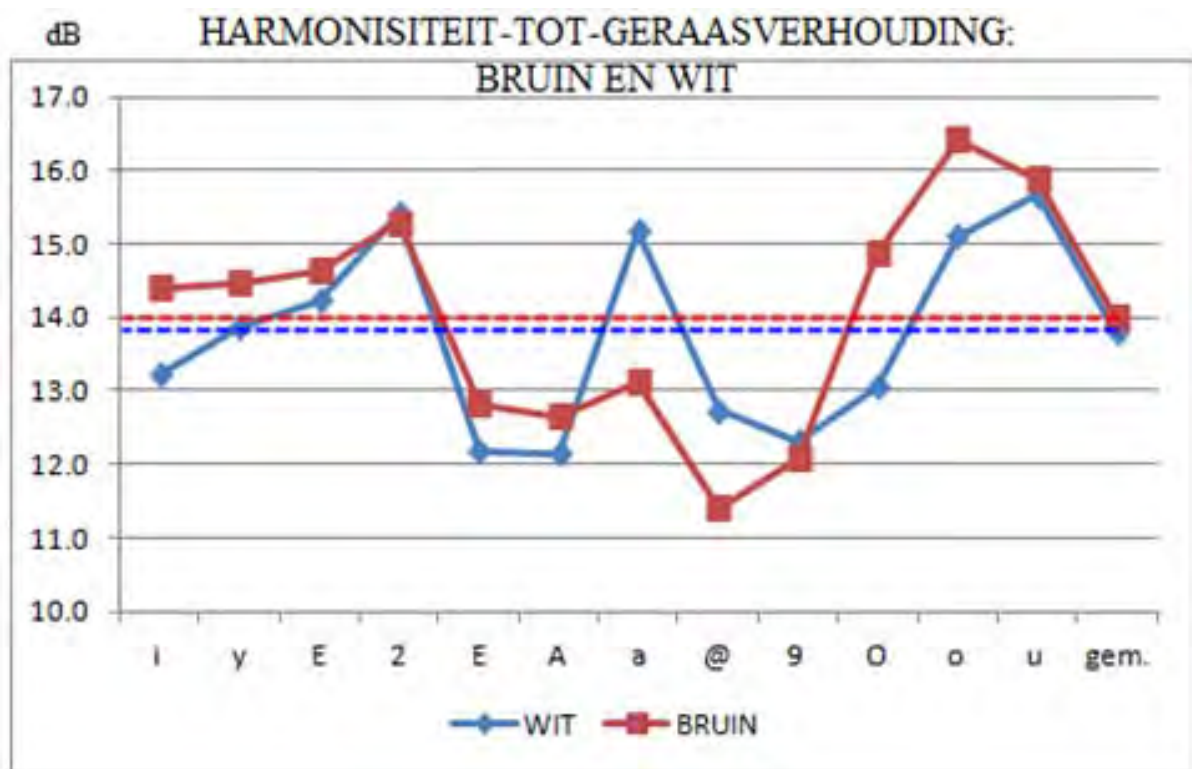
	WIT	BRUIN
<b>VOKAAL</b>	F0	F0
i	233	215
y	225	208
e	211	206
ɛ	223	210
ɛ	212	215
ʌ	209	200
ɑ	205	191
@	218	198
ŋ	211	211
o	226	201
o	224	209
u	227	223
<b>Gem.</b>	219	207



Figuur 11. Grondtoon, uitgedruk in Hertz, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.

#### 5.4 Harmonisiteit-tot-geraas-verhouding (HGV)

Hierdie parameter word selde gebruik in die beskrywing van 'n volledige vokaalsisteem, soos wat ons hier doen. Dit is vreemd, daarin dat dit 'n kragtige instrument vir so 'n doel blyk te wees. Veral Bruin se HGV-indeks is, soos voorgestel in Figuur 12, vertoon 'n feitlik perfekte positiewe korrelasie tussen die vertikale as van 'n artikulatoriese vokaalkaart enersyds, en die metingswaardes van HGV andersyds, van wat teoreties te wagte kan wees, daarin dat die hoë vokale almal bogemiddelde waardes vertoon, en die res laer. Lang /a/ van die BAAR-vokaal van Wit toon 'n duidelike afwyking hierop, soos wat ook by Totale Intensiteit die geval was: dit lê merkbaar bokant die gemiddelde. Dit lyk na 'n ondersteuning vir die feit dat hierdie vokaal 'n spesiale karakter het in die mond van die betrokke Wit sprekers, soos hier bo gesien (3.2).



Figuur 12. Harmonisiteit-tot-geraas-verhouding, uitgedruk in desibel, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.

**Tabel 6. Harmonisiteit-tot-Geraasverhouding, uitgedruk in desibel, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.**

VOKAAL	HGV	HGV
i	13,2	14,4
y	13,9	14,5
e	14,2	14,6
2	15,4	15,3
e	12,2	12,8
A	12,1	12,6
a	15,2	13,1
@	12,7	11,4
9	12,3	12,1
O	13,1	14,9
o	15,1	16,4
u	15,7	15,9
<b>Gem.</b>	13,74	14,0

Die lang vokale van Wit toon die hoogste HGV-waardes in beide groepe lesers se geval. Op /y/ en /E/ na lê alle kort vokale van Wit onder die gemiddeldlyn, met lang vokale bo dié lyn. Dit dui op 'n moontlike korrelasie tussen vokaallengte en HGV. Lang vokale word moontlik met meer sorg uitgespreek, vandaar die kleiner hoeveelheid geraas in die golfvorm. Hierdie afleiding word gemaak op grond van die gegewe dat 'n HGV van 0 dB beteken dat daar ewe veel energie in die geraasdeel as in die harmoniese deel van 'n spraakklank is; dus hoe hoër die HGV-waardes, hoe suiwerder die vokaal. Andersom: vokale van skor stemme word gekenmerk deur laer as gewone HGV's (Boersma en Weenink 2010). Die bevinding in Wissing (2007a en 2007b) dat benadrukte vokale, wat kennelik met meer sorg uitgespreek word, gekenmerk word deur hoër HGV-waardes, strook hiermee. Hierdie resultate is eweneens van spraaktegnologiese belang.

Laastens gee ek aandag aan 'n parameter wat ook nie dikwels aandag kry in studies oor vokaalkwaliteit nie, naamlik die bandwydte (BdW) van vokale. Ek beperk die studie tot BdW F1, dit is die bandwydte van die eerste vokaalformant.



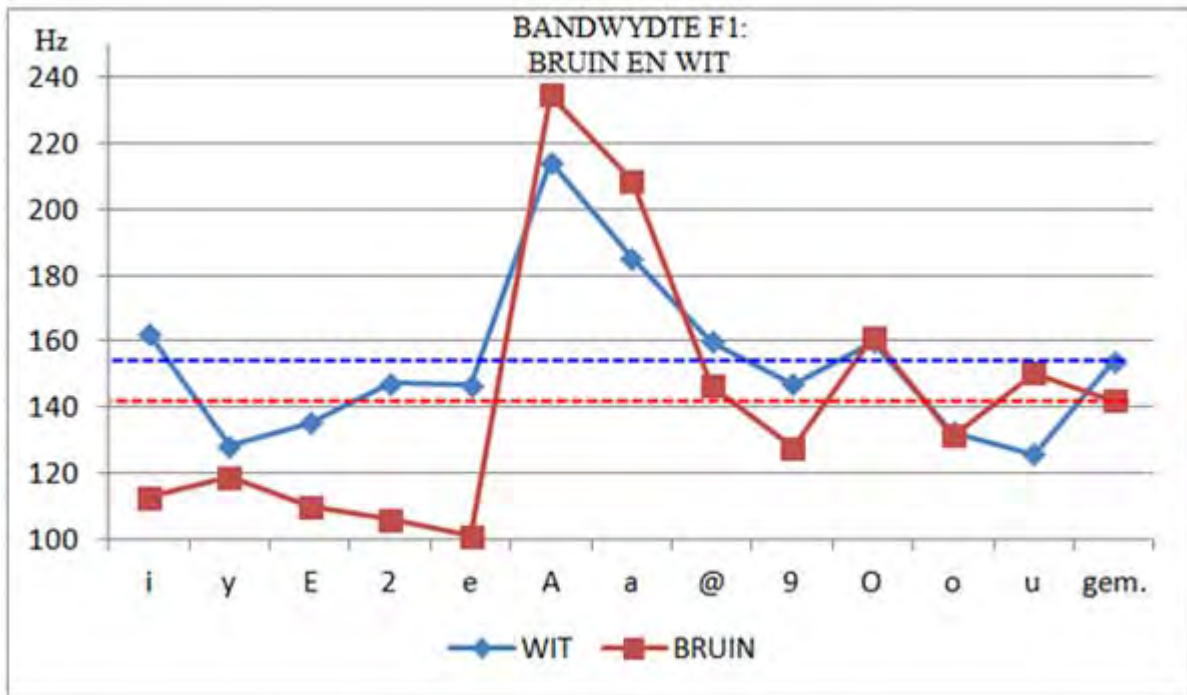
### 5.5 Bandwydte F1

In Wissing (2012b) wys ek uit dat daar groot variasie gerapporteer word ten opsigte van resultate aangaande hierdie parameter wanneer dit wél ondersoek is. Die verskille dui daarop dat bandwydte 'n baie onstabiele parameter is; dis moontlik waarom dit in ander studies, soos in die literatuur gevind, vermy word. Ek het in 'n ondersoek van die vokale van die bejaarde groep vroue (Wissing 2012b) wel 'n reëlmatigheid gevind wat betref die verspreiding van bandwydtes per vokaal.

In Tabel 7 en Figuur 13 word die besonderhede aangaande bandwydtemetings vir Bruin en Wit verskaf. Let op dat die patroon waarvan hier bo gepraat is, ook hier ruweg vir beide groepe sprekers gevind is. Die twee lae klanke van die BAAR- en die BAR-vokaal staan veral uit met hulle hoë bandwydtes. Bruin toon 'n groter reëlmaat wat betref die hoë voorvokale (almal het lae bandwydtes). Wit kom hoofsaaklik hiermee ooreen – op die BIER-vokaal na – maar hulle hoë agtervokaal in BOER volg nou weer die patroon van lae bandwydtes, anders as dié van Bruin. Daar is dus 'n omgekeerde korrelasie te vinde tussen artikulasiehoogte aan die een kant en die laagte van bandwydtes aan die ander kant. Die feit dat hierdie sterk patroonmatigheid in albei die groepe sprekers se gevalle gevind is, is wel ondersteunend vir die feit dat bandwydte tog wel 'n betroubare vokaalparameter is. Meer navorsing wat dit betref is egter nodig.

**Tabel 7. Bandwydte F1 (Hertz) van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos geles deur Wit en Bruin.**

	WIT	BRUIN
VOKAAL	BdW F1	BdW F1
i	162	113
y	128	119
e	135	110
ɛ	147	106
E	147	101
A	214	234
a	185	209
@	160	146
ɔ	147	128
O	160	161
o	133	132
u	126	150
Gem.	154	142



**Figuur 13. Bandwydte van F1, uitgedruk in Hertz, van die twaalf basiese Afrikaanse vokale, soos gelees deur Wit en Bruin.**

Die resultate van hierdie afdeling toon duidelik dat die akoestiese parameters wat gebruik is, nie lukraak gekies is nie, maar dat daar duidelike parallele te sien is met die meer bekende artikulatoriese eienskappe van vokale oor die algemeen. Hierdie akoestiese parameters is bowendien bruikbaar by die vergelyking van twee verwante groepe sprekers, soos Bruin en Wit in hierdie geval. Finer genuanseerde ooreenkomste en verskille kom byvoorbeeld na vore wanneer parameters meer as net die tradisionele vokaalkwaliteitsaanduidende formante, F1 en F2, hiervoor gebruik word. Die bevindinge kan ten opsigte van die meeste parameters moontlik waardevol wees in die ontwikkeling van spraaktegnologiese toepassings.

In die volgende afdeling word die resultate van enkele statistiese ontledings opsommend en so informeel moontlik gerapporteer. Volledige ontledings wat hieraan ten grondslag lê, is nogal ingewikkeld en omvangryk, en sal mens ongetwyfeld verder voer as wat die oogmerke van hierdie ondersoek bedoel is om te wees.

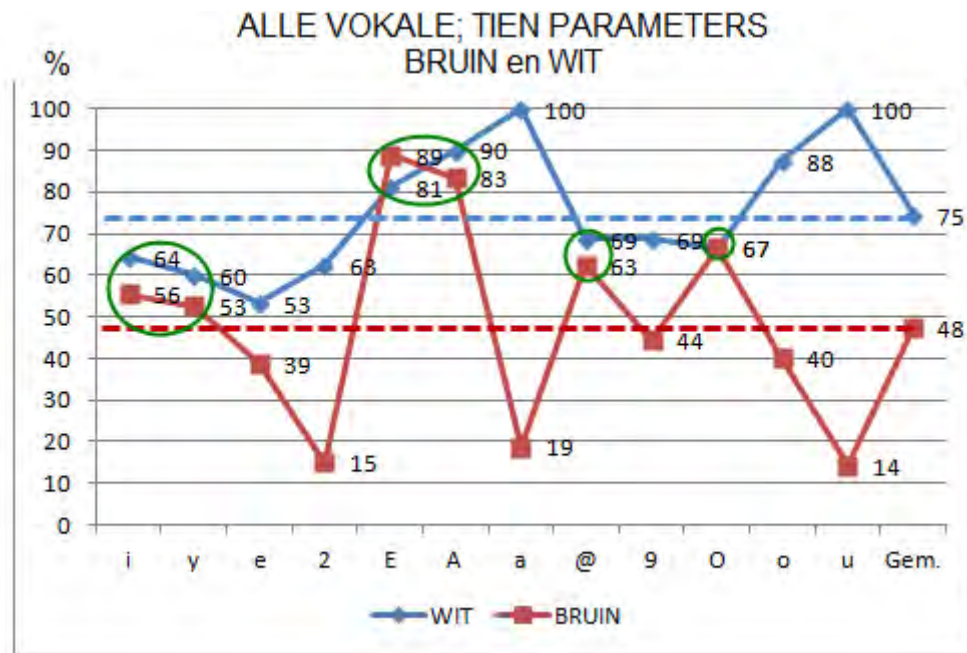
## 6. Sukses van parameters as diskrimineerders tussen (klasse) vokale

Waar dit in voorgaande ontledings gegaan het om die parametermetings van die vokale, handel hierdie afdeling oor die mate van sukses waarmee parameterwaardes gebruik kan word om tussen vokale of groepe vokale te kan diskrimineer. Die mate waarin sodanige diskriminasie suksesvol gedoen word, word in persentasiepunte uitgedruk. 'n diskriminasiefunksieanalise (DA) kan byvoorbeeld gebruik word om te bepaal in watter mate vokale korrek in byvoorbeeld die twee klasse Geronde en Ongeronde Nonagtervokale ingedeel kan word deur van die parameter F2 gebruik te maak. In die huidige ondersoek word byvoorbeeld alle (d.w.s. dié van Bruin en Wit saam) geronde voorvokale (die BUUR-

en die BEUR-vokale) vir 70% korrek as sodanig geklassifiseer, maar hulle ongeronde paarmaats (die BIER- en die BEER-vokale) slegs in 29% van alle gevalle.

### 6.1 Die volstel vokale

Hier word gekyk na al die vokale, verdeel tussen Bruin en Wit, soos geklassifiseer deur 'n volledige stel parameters te gebruik. Figuur 14 gee die bevindinge op 'n grafiese wyse weer. Hierdie resultate bevestig in hoë mate wat gevind is met die akoestiese ontledings van vokale, soos saamgevat in Figuur 3. Dit is ook nie heeltemal onverwags nie, omdat 'n DA juis van die akoestiese inligting as basis gebruik maak.



**Figuur 14. Korrekte klassifikasies van al die vokale, gelees deur Bruin en Wit sprekers, van tien parameters. Soortgelyke metings van Bruin en Wit is met groen omkring. Die grootte van die sirkels dui die nabyheid van die betrokke vokale aan mekaar aan.**

### 6.2 'n Vokaalklas as voorbeeld

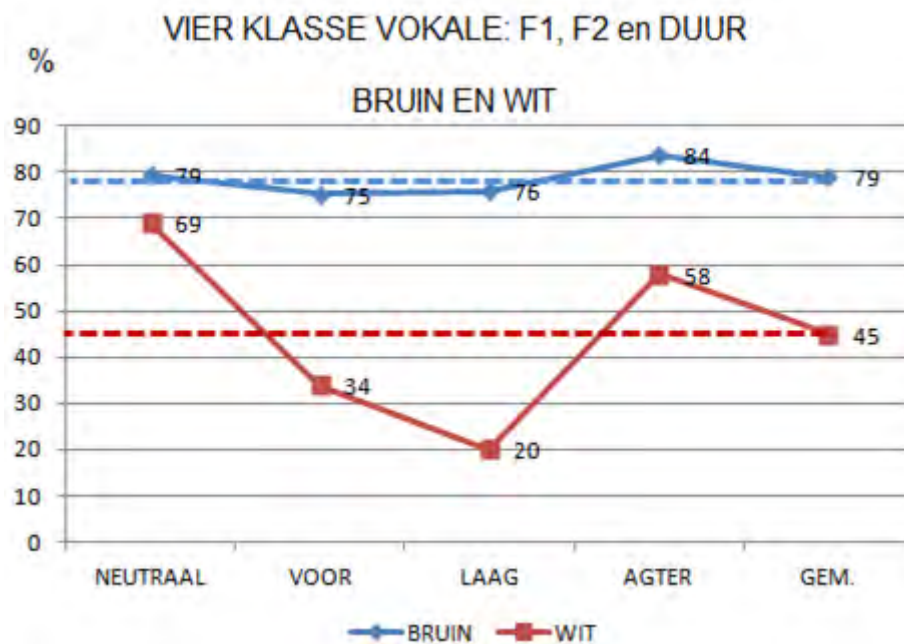
Daar is 'n verskeidenheid klasse en subklasse, byvoorbeeld gedefinieer deur die vertikale en die horisontale artikulasiedimensies en kombinasies daarvan as basis te neem (vgl. Figuur 3). Ek kyk hier net na een moontlikheid, naamlik die bekende hoofklasse Voor, Agter, Laag en Neutraal. Hiermee word weggeabstraheer van die klas Hoog, wat ingesluit is in Voor en Agter; Middel word ook weggelaat, maar weens die BAAR-vokaal en die BAR-vokaal se spesiale belangrikheid sluit ek wel Laag as subklas in. Dit is ook moontlik om 'n verskeidenheid groepe en kombinasies parameters hierby te betrek, byvoorbeeld slegs dié wat in tradisionele vokaalbeskrywings gebruik word (gewoonlik slegs F1 en F2), of hierdie twee plus Duur). F1 en F2 word gebruik omdat hulle so uitvoerig betrek word in die literatuur oor vokaalkwaliteit, ook by die konstruksie van akoestiese vokaalkaarte soos wat hoër aangebied is. Duur is ook 'n erkende en veel gebruikte parameter. Verhoeven en Van Bael (2005) doen dieselfde in die geval van hulle ondersoek na Standaard-Suid-Nederlands. Ek

beperk die ontledings tot twee stelle parameters: Stel A: F1, F2 en Duur (Figuur15), en 'n groter stel van tien,<sup>11</sup> Stel B: F1, F2 en Duur, plus sewe ander daarby (Figuur 16).

Die vokale /i, y, e, ɛ, ɛ/ is hier as Voor geneem; /A/ en /a/ as Laag; /@/ en /ɔ/ as Neutraal, en /O, o, u/ as Agter.

In die volgende figure word die persentasie korrek-geklassifiseerde vokale wat op grond van akoestiese ontledings van die betrokke vokale in persentasiepunte op die y-as gegee; die twaalf Afrikaanse vokale lê in die gewone volgorde op die x-as.

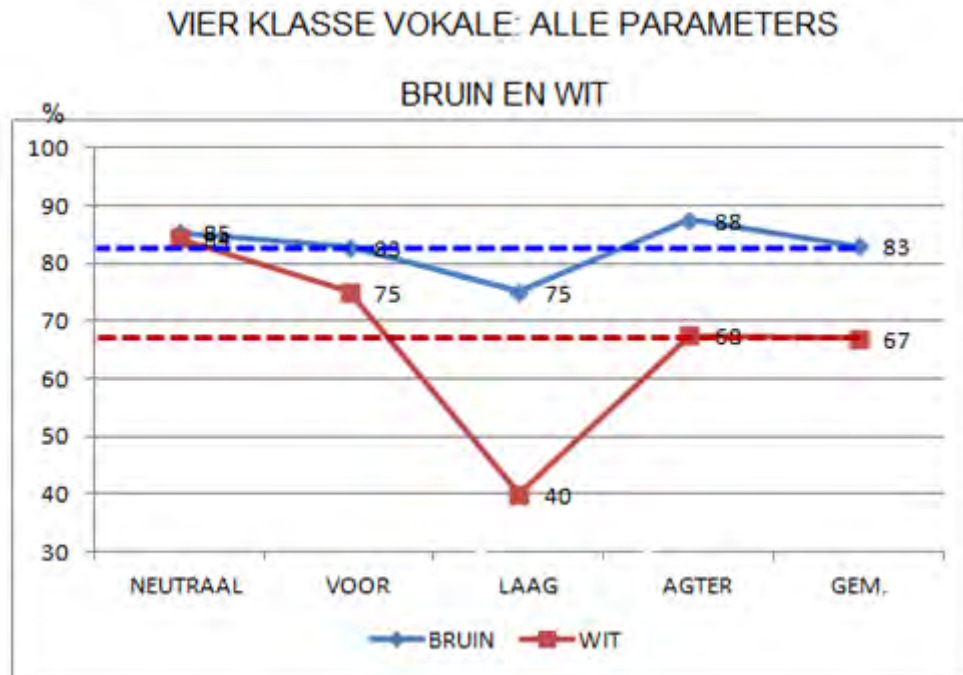
Die parameters van Stel A, naamlik F1, F2 en Duur, saam toon 'n baie opvallende beter prestasie in die geval van Bruin (vgl. Figuur 15). Gemiddeld 79% van al die gevalle word korrek in die vier klasse geplaas, teen oor slegs 45% by Wit. Die grootste verskil word gesien by Voor en Laag. Die feit dat veral die BAAR-vokaal van Bruin en Wit baie verskil (kyk hoër op vir besonderhede) kan deels as verklaring hiervoor dien. Hierdie is 'n ander wyse om die verskil te kwantifiseer wat ook op die akoestiese vokaalkaart (Figuur 3) gesien word. Onthou dat 'n akoestiese vokaalkaart natuurlik slegs gegrond is op F1 en F2; Duur is dus uitgesluit.



**Figuur 15. Resultate van 'n diskriminantontleding van Bruin en Wit se vokaalproduksies van vier subklasse: Neutraal, Voor, Laag en Agter, met F1, F2 en Duur as parameters.**

Figuur16 laat duidelik sien dat die klassifikasieprestasie van vokale in die vier klasse, Neutraal, Voor, Laag en Agter aansienlik meer suksesvol is wanneer die groot stel parameters gebruik word. Die gemiddelde persentasies korrekte klassifikasies verbeter van respektiewelik 79% en 45% (Figuur 15) na 83% en 67% (Figuur16). Dieselfde patroon as in Figuur 15 word in Figuur 16 gehandhaaf. Die gaping tussen Bruin en Wit word deur die gebruik van Stel B wel aansienlik vernou. Die lae vokale (van BAAR en BAR) van Wit val op

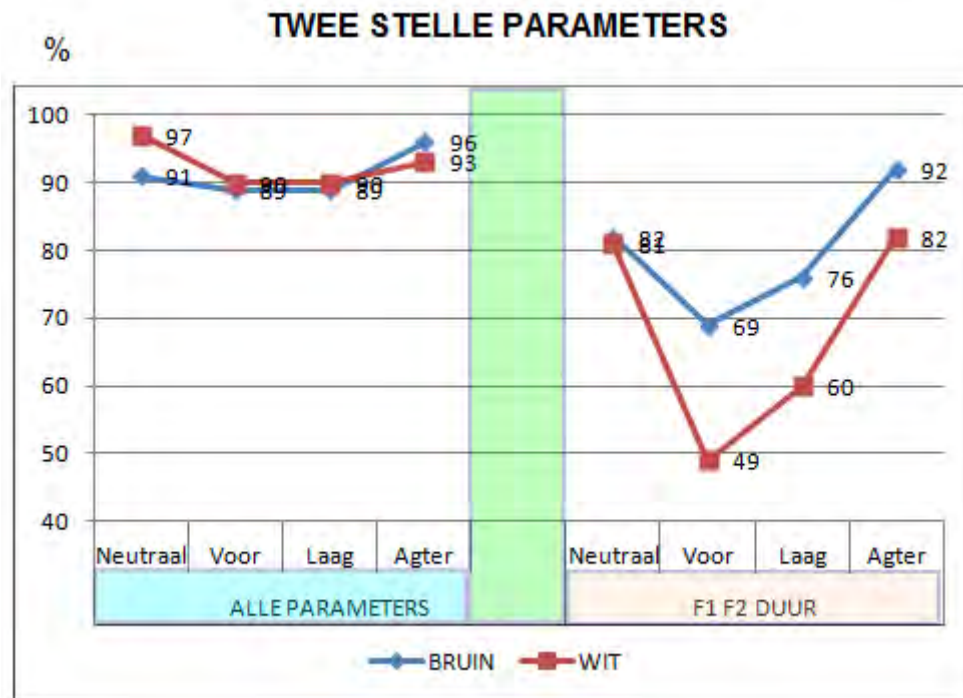
in hulle swak prestasie. Dit kan na alle waarskynlikheid weer eens toegeskryf word aan die andersoortige aard van Wit se BAAR-vokaal.



**Figuur 16. Resultate van 'n diskriminantontleding van Bruin en Wit se vokaalproduksies in vier subklasse: Neutraal, Voor, Laag en Agter, met alle parameters behalwe die gradiëntverwantes.**

'n Interessanter, en waarskynlik meer realistiese wyse waarop DA gebruik kan word in die take waarop hier bo gerapporteer is, is om die ontledings op 'n individuele wyse, dus byvoorbeeld met vier aparte ontledings, een elk vir Bruin en Wit se neutrale, lae, voor- en agtervokale, uit te voer, en nie as een groot, geïntegreerde groep nie, soos wat hier bo gedoen is. In laasgenoemde geval het die "kompetisie" tussen lede van 'n klas (in hierdie geval Neutraal, Voor, Laag, Agter) tot gevolg dat die resultate van 'n DA aansienlik anders daar uitsien as wanneer die ontleding per lid van so 'n klas gedoen word. Dit gee ook waarskynlik 'n beeld wat meer ooreenstem met die intuitiewe gevoel van die ondersoeker. Ek gee die resultate van so 'n werkswyse in Figuur17.





**Figuur 17. Vergelyking van Bruin en Wit ten opsigte van vier tipes vokale, met twee groepe parameters.**

Figuur 17 laat 'n aantal dinge duidelik sien. Eerstens is die gebruik van die tien parameters in Stel B (Alle Parameters) duidelik baie sterker in die klassifikasie van die vier lede van die klas vokale (89% is die laagste waarde by Stel B; slegs 49% by Stel A). Tweedens is daar haas geen verskil tussen Bruin en Wit by hierdie groep parameters nie. Maar derdens speel Stel A as groep 'n baie sterker rol by Bruin as by Wit in drie van die vier klasse vokale. Die geval van Laag kan waarskynlik ook hier, soos elders, toegeskryf word aan die andersoortige vokaalkwaliteit van veral Wit se BAAR-vokaal. Wanneer Duur weggelaat word by Stel A, daal die klassifikasiesukses by Neutraal met omtrent 10%; by Laag styg dit met 10% by Bruin, maar daal dit met 15% by Wit. By die ander twee groepe (Laag en Agter) bly dit vir sowel Bruin as Wit presies dieselfde. Dit is dus duidelik dat Duur nie sonder meer nodig is as lid van Stel A nie, oftewel dat F1 in samewerking met F2, soos wat tradisioneel die verstekmetode is, as minimale groep voldoende is in die klassifikasietak van vokale soos wat hier gedemonstreer is.

## 7. Samevattende slot

Die akoestiese ontleding en beskrywing van die uitspraak van die twee groepe jong, vroulike Afrikaanssprekende groepe toon eerstens dat die metode wat gebruik is om hulle vokaalfoneemproduksies te ontlok, 'n geslaagde een is, daarin dat dit kennelik 'n duidelike verskil in akoestiese terme tussen die twee groepe moontlik gemaak het. Dit strook met die opsigtelike verskille wat gehoor kan word in die voorlesings in Klankinsetsels 2 en 3 hier bo. In 'n ander ondersoek (nie gepubliseer nie) het ek gevind dat moedertaalsprekers groot welslae behaal het met die onderskeiding tussen die aksent van wit en bruin sprekers. Dit lyk dus hier asof die resultate van akoestiese ontledings van vokale sodanige



persepsiebevindinge sterk weerspieël, of, andersom bekyk, asof die akoestiese resultate die persepsies van die twee aksente toereikend ondersteun.

Die vergelyking van die twee vokaalsisteme bring 'n duidelike slapper artikulasiebasis in die geval van die wit sprekers aan die lig, soos blyk uit die sterk sentraliserende neiging van die nielaie agtervokale van Wit. Dit is akoesties-eksperimentele getuie van die karakterisering van die teenwoordigheid van 'n slap artikulasiebasis, soos dit reeds in 1928 deur die fonetici Le Roux en Pienaar vir die Afrikaans van daardie tyd beskryf is. Dit is opvallend dat Bruin se agtervokale /u/ en /o/ selfs nog meer aan die buiterand van die vokaalkaart lê as dié van die bejaarde groep sprekers, waarna tevore reeds verwys is. Sentralisasie van hierdie vokale is dus nie 'n karakteristieke eienskap van die vokaalstelsel van Bruin nie. Mens sou kon sê dat Le Roux en Pienaar se beskrywing van die artikulasiebasis van Afrikaans nie vir hierdie groep geld nie.

Opvallende afwyking van sodanige sentralisasie word gevind in die Wit groep se lang /a/-vokaal (van BAAR). Hierdie vokaal neig eerder na die buitengrens van die vokaalkaart. Artikulatories gesien beteken dit dat Wit se agter geronde vokale neig na 'n posisie van ontronding, terwyl hulle BAAR-vokaal weer 'n sterk geronde karakter aanneem. Hierdie vokaal van Wit lê, anders as dié van die ander twee groepe sprekers s'n, baie na aan die /O/ van POT – 'n visuele getuie van die gerondheid daarvan.

Dit dui terselfdertyd daarop dat basiese ontledings in terme van akoestiese parameters, soos wat in hierdie studie gedoen is, tog wel onontbeerlik is. Dit verskaf meer besonderhede as wat blote akoestiese vokaalkaarte kan doen van die vokaalstelsels van die twee groepe sprekers, Wit en Bruin.

Uit die resultate van die diskriminantontledings per parameterklasse blyk duidelik 'n aansienlike verbetering wanneer 'n volstel parameters, altans wanneer die vier vokaalklasse Neutraal, Voor, Laag en Agter, betrek is, teenoor die meer tradisionele substel van vokaalformante F1 en F2, met of sonder Duur. Dié bevinding is moontlik van waarde in die ontwikkeling van spraaktegnologiese toepassings.

## Bibliografie

Adank P., R. van Hout en R.H. van de Velde. 2007. An acoustic description of the vowels of Northern and Southern Standard Dutch II: Regional varieties. *Journal of the Acoustical Society of America*, 121(2):1130–41.

Adank, P., R. Smits en R. van Hout. 2004. A comparison of vowel normalization procedures for language variation research. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116(5):3099–107.

Boersma, P. en D. Weenink. 2009. *Praat, a system for doing phonetics by computer*. Weergawe 5.1.43. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat> (10 Oktober 2010 geraadpleeg).

- Clopper, C. 2009. Computational methods for normalization acoustic vowel data for talker differences. *Language and Linguistics Compass*, 3(6):1430–42.
- Clopper, C.G. en D.B. Pisoni. 2006. The Nationwide Speech Project: A new corpus of American English dialects. *Speech Communication*, 48(6):633–44.
- De Villiers, M. en F.A. Ponielis. 1987. *Afrikaanse klankleer*. Kaapstad: Tafelberg.
- Di Paolo, M. en M. Yaeger-Dror (reds.). 2011. *Sociophonetics: A student's guide*. Londen: Routledge.
- Eaton, R., O. Fischer, W. Koopman en F. van der Leek (reds.). 1985. *Papers from the 4th International Conference on English Historical Linguistics*. Current Issues in Linguistic Theory 41. Amsterdam: Benjamins.
- Fabricius, A.H., D. Watt en D. Johnson. 2009. *Language Variation and Change*, 21:413–35.
- Flynn, N. 2011. Comparing vowel formant normalisation procedures. *York Working Papers in Linguistics (Series 2)*, 11:1–28. <http://www.isca-speech.org>.
- Jonathan Harrington, Sallyanne Palethorpe en Catherine I. Watson. 2000. Does the Queen speak the Queen's English? *Nature*, 408:927–28 (21 Desember 2000), doi:10.1038/35050160.
- Kent, R.D. en C. Read. 1992. *The acoustic analysis of speech*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Labov, W. 2001. *Principles of Linguistic Change. Vol. 2: Social Factors*. Oxford, UK / Cambridge, MA: Blackwell.
- Labov, W., S. Ash en C. Boberg. 2006. *The Atlas of North American English: Phonetics, phonology and sound change*. Berlyn: Mouton de Gruyter.
- Lass, R. en S. Wright. 1985. The South African chain shift: Order out of chaos? In Eaton e.a. (reds.) 1985.
- Le Cordeur, M. 2011. Die variëteite van Afrikaans as draers van identiteit: 'n Sosiokulturele perspektief. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, 50(4):758–77.
- Le Roux, T.H. en R. De V. Pienaar. 1927. *Afrikaanse Fonetiek*. Kaapstad: Juta.
- Lobanov, B.M. 1971. Classification of Russian vowels spoken by different listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 49:606–8.
- Nearey, T.M. 1977. Phonetic feature systems for vowels. Doktorale proefskrif, Universiteit van Alberta, Kanada. Oorgedruk in 1978 deur Indiana University Linguistics Club.

- Nelson, D. (red.). 2002. Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics 9. Department of Linguistics and Phonetics, University of Leeds.
- Peeters, W.J.M. 1991. Diphthong dynamics: A cross-linguistic perceptual analysis of temporal patterns in Dutch, English and German. Ongepubliseerde doktorsproefskrif, Rijksuniversiteit, Utrecht.
- Peterson, G. en H. Barney. 1952. Control methods used in a study of the vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 24(2):175–84.
- Pols, L.C.W. 1977. Spectral analysis and identification of Dutch vowels in monosyllabic words. Ongepubliseerde PhD-tesis, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Pols, L.C.W., H. Tromp en R.C. Plomp. 1973. Frequency analysis of Dutch vowels from 50 male speakers. *Journal of the Acoustical Society of America*, 53:1093-1101.
- Raubenheimer, H. 1998. Acoustical features of diphthongs in Afrikaans. Ongepubliseerde PhD-proefskrif, PU vir CHO.
- Rietveld, A. en V. van Heuven. 2009. *Algemene fonetiek*. Bussum: Coutinho.
- Smakman, D. 2006. *Standard Dutch in the Netherlands: a Sociolinguistic and Phonetic Description*. LOT Dissertation Series 135, Nijmegen.
- Thomas, E.R. en T. Kendall. 2007. *NORM: The vowel normalization and plotting suite*. <http://ncslaap.lib.ncsu.edu/tools/norm> (14 September 2012 geraadpleeg).
- Van der Walt, A.J. en D. Wissing. 2004. *Vowelyse*. <http://www.puk.ac.za/opencms/export/PUK/html/fakulteite/lettere/HLTResources/Tools/vowelise.html> (1 Oktober 2010 geraadpleeg).
- Verhoeven, J. en C. van Bael. 2005. Acoustic characteristics of monophthong realisation in Southern Standard Dutch. [http://www.researchgate.net/publication/2543336\\_Acoustic\\_characteristics\\_of\\_monophthong\\_realisation\\_in\\_Southern\\_Standard\\_Dutch](http://www.researchgate.net/publication/2543336_Acoustic_characteristics_of_monophthong_realisation_in_Southern_Standard_Dutch).
- Wassink, A.B. 2006. A geometric representation of spectral and temporal vowel features: Quantification of vowel overlap in three linguistic varieties. *Journal of the Acoustical Society of America*, 119(4):2334–50.
- Watt, D.J.L., A.H. Fabricius en T. Kendall. 2011. More on vowels: Plotting and normalising. In Di Paolo en Yaeger-Dror (reds.) 2011.
- Wissing, D. 2005. Die Afrikaanse diftong /E+/: 'n Eksperimentele ondersoek. *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 23(3):319–34.
- . 2006. Het jou mô en jou pô 'n strôndhuis in Hôrtenbos? Feit of fiksie? *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 24(1):87–100.

- . 2007a. Gevorderde akoestiese korrelate van klemtoon in Afrikaans. *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 25(4):607–23.
- . 2007b. *More on acoustic correlates of stress*. Proceedings of the 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association (Interspeech 2007). CD-ROM.
- . 2011. Oor die status van die “oe” in Afrikaans: ’n akoestiese analise. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, 50(1):31–49.
- . 2012a. Integrasie van artikulatoriese en akoestiese eienskappe van vokale: ’n beskrywingsraamwerk. *LitNet Akademies*, 9(2):701–43. <http://litnet.co.za/assets/pdf/Wissing1.pdf>.
- . 2012b. *Akoestiese analise van die vokale van ’n groep bejaarde Afrikaanse vroue*. *LitNet Akademies*, 9(3):322–60. [http://litnet.co.za/assets/pdf/Wissing\\_9\\_3\\_GW1.pdf](http://litnet.co.za/assets/pdf/Wissing_9_3_GW1.pdf).

## Eindnotas

<sup>1</sup> Onder *aksent* verstaan ek wesenlik wat Labov (2001) en ander met *dialek* bedoel; dit kan ook uitspraak, of uitspraakvariëteit, genoem word. Dit het dus niks te doen met (sins-) aksent in die sin van klemtoon nie. Ek het dit tevore uitspraakvariëteit genoem.

<sup>2</sup> Ek gebruik die konstrakte *tegniek*, *metode* en *algoritme* as sinonieme – dit word ook so in die literatuur oor hierdie onderwerp gedoen. *Algoritme* is die tegniese term vir die formule wat in ’n tegniek of metode gebruik word.

<sup>3</sup> Ek gebruik voorts, waar moontlik, slegs die naam van ontwikkelaar van ’n tegniek/metode.

<sup>4</sup> Hierdie metode bestaan uit drie tipes, waarvan Labov-ANAE die bekendste is (ANAE = *Atlas of North American English*).

<sup>5</sup> Afgesien van Nearey\_2 is daar ook nog ’n tweede prosedure deur Nearey ontwikkel; dit word Nearey\_1 genoem. Dis te tegnies – en ook onnodig – om hier op die detail daarvan in te gaan.

<sup>6</sup> Die algoritme vir Nearey\_1 is volgens Flynn (2011) en dié van Nearey\_2 ; NORM s’n (in die afdeling Methods) lyk effens anders, maar kom op dieselfde neer.

<sup>7</sup> Ek gebruik *Wit* en *Bruin* met hoofletters wanneer dit as einame gebruik word, en met kleinletters as dit soortname is.

<sup>8</sup> Die “woorde” wat hulle gebruik het, is *heed*, *hid*, *head*, *had*, *hod*, *hawed*, *hood*, *who’s*, *hud*.

<sup>9</sup> Ek gaan nie in op die inhoud van hierdie omstrede term nie; dit word gewoonlik in ouer geskryfte gebruik om te verwys na die Afrikaans van sprekers wat in amptelike rolle staan, byvoorbeeld radio-omroepers en predikante van destyds.

<sup>10</sup> Wit se *melk* toon self 'n mate van variasie.

<sup>11</sup> Ek sluit die drie gradiëntverwantes hierby uit, omdat dit nie ter sake is by ander vokale as die drie lang, middelhoë gediftongeertes, dit wil sê in die BOOR-vokaal, die BEER-vokaal en die BEUR-vokaal, nie.