


BOVEN DE KLANKEN

Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van bijzonder hoogleraar in de Experimentele Taalkunde, in het bijzonder de Fonetiek vanwege de Stichting Akademieerstoelen Geesteswetenschappen van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

Universiteit Leiden, 2 november 2001

Alle geluidsdemonstraties zijn te beluisteren op de bijgevoegde CD-ROM, door ze aan te klikken in de hypertextversie van de oratie. De tekst van de oratie is zowel in het Nederlands als in Engelse vertaling op de CD-ROM geplaatst. De inhoud van de CD-ROM is tevens downloadbaar van de website van het Universiteit Leiden Centre for Linguistics (ULCL): www.let.leidenuniv.nl/ulcl/faculty/vheaven.

Het papier van deze uitgave voldoet aan  ISO-norm 9706 (1994) voor permanent houdbaar papier

ISBN 90-6984-359-5

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende, behoudens de uitzondering bij de wet gesteld.

VINCENT
VAN HEUVEN



BOVEN
DE KLANKEN

KONINKLIJKE NEDERLANDSE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN

Amsterdam, 2002

Geachte toehoorders

1. Inleiding

Vorig jaar ben ik hoogleraar geworden aan deze universiteit. De leerstoel is beschikbaar gesteld door de Stichting Akademieerstoelen van de Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen. Deze sympathieke stichting stelt zich tot doel om vakgebieden die dat verdienen, met een bijzondere leerstoel een steuntje in de rug te geven. Mijn leeropdracht is de *Experimentele Taalkunde, in het bijzonder de Fonetiek*. Ik wil het vandaag vooral hebben over dat laatste deel van mijn leeropdracht, de Fonetiek – ook wel spraakwetenschap.

Hoe ziet het programma voor de komende 45 minuten er uit? Ik begin met aan te sluiten bij wat het grote publiek weet van Fonetiek en van fonetici. Ik doe dat aan de hand van 's werelds bekendste foneticus, het – overigens fictionele – personage van professor Higgins. De Fonetiek van Higgins richtte zich vooral op de uitspraak van de klinkers en medeklinkers, dus op de klanken. Sinds Higgins heeft de Fonetiek het hogerop gezocht. Inhakend op deze ontwikkeling heb ik mijn oratie de titel meegegeven: *Boven de klanken*. In de wereld boven de klanken leven uiteenlopende verschijnselen. Ik zal mijn rede toespitsen op één zo'n verschijnsel, namelijk klemtoon. Ik zal u iets vertellen over het Leidse onderzoek aan klemtoon zoals we dat in de afgelopen jaren verricht hebben, om daarna aan te geven welke vragen we ons op dit moment stellen en hoe we denken die aan te pakken.

2. Fonetiek: meer dan de studie van klanken

Het grote publiek denkt dat fonetici alleen maar onderzoeken hoe mensen klinkers en medeklinkers uitspreken. De meest tot de verbeelding sprekende foneticus is professor Higgins uit het toneelstuk *Pygmalion* van George Bernard Shaw uit 1912,¹ later bewerkt tot de musical *My Fair Lady*.² Higgins is een vleesgeworden bandrecorder die spraakklanken om zich heen beluistert, in mysterieus fonetisch schrift optekent, en die naderhand, vanaf papier, weer ten gehore kan brengen. Hij leert het bloemenverkoopstertje Eliza Doolittle dat zij niet moet zeggen: 'The grain in Spain stays mainly in the plain', maar 'the green in speen steez meenly in the pleen'; of in de Nederlandse bewerking, niet 'Het Spaõse graõ heef de orkaõ doorstaõ', maar 'het Spaanse graan heef de orkaan doorstaan.'³

Luistert u naar een geluidsfragment uit *My Fair Lady* waarin Higgins met klimmend succes – en enthousiasme – zijn plat-Londense pupil tot een deftige uitspraak van de *æ* weet te brengen.⁴

[hier kort geluidsfragment uit *My Fair Lady*]

Als Eliza eenmaal netjes heeft leren praten, wordt ze prompt liefdevol opgenomen in de hoogste adellijke kringen. En dat is dan meteen een eerste voorbeeld van het maatschappelijk belang van de Fonetiek.

Nu behelst een spraakuiting meer dan alleen de opeenvolging van klinkers en medeklinkers. Zo kan ik de Nederlandse klankreeks *k-a-n-o-n* op twee wezenlijk verschillende manieren uitspreken. In beide uitspraken gaat het om dezelfde vijf klanken in dezelfde volgorde, maar de ene keer heb ik het over een kettingzang, de andere keer over een stuk geschut.

Ik laat nu een voorleesmachine twee keer dezelfde zin uitspreken, met daarin twee keer exact dezelfde klankopeenvolging *k-a-n-o-n*. U ziet de zinnen in (1). Ook de melodie van de twee zinnen is beide keren dezelfde, namelijk een lichtjes neerwaarts hellende basislijn, met op één lettergreep een vrij plotselinge stijging van de toonhoogte, onmiddellijk gevolgd door een even grote daling. Zo'n stijging+daling noemen we een punthoed. Als de punthoed staat boven de lettergreep *ka*, dan horen we een lied zingen, staat de punthoed boven de lettergreep *non*, dan horen we het vuren van het geschut. Luistert u maar:

- (1) (a) $\overset{\wedge}{\text{Ik heb een KAnon gehoord}}$ (b) $\overset{\wedge}{\text{Ik heb een kaNON gehoord}}$

Het verschil tussen *KAnon* en *kaNON* is een kwestie van klemtoon. In *KAnon* ligt de klemtoon vooraan in het woord, in *kaNON* achteraan.

In de voorbeelden van (1) is het alsof de spreker *KAnon* of *kaNON* presenteert als het belangrijkste woord in de zin. Taalkundigen zeggen wel: de spreker zet dat woord in focus, d.w.z. de spreker plaatst dat woord in het brandpunt van de aandacht van de luisteraar. Zo gesproken zou de zin het antwoord kunnen zijn op de vraag 'Wat heb je gehoord?' De spreker zet het woord *KAnon* of *kaNON* in focus door een toonsprong, bij voorbeeld zo'n punthoed, te maken op de beklemtoonde lettergreep van dat woord.

Maar wat als de spreker *KAnon* of *kaNON* helemaal niet als belangrijkste woord in de zin wil presenteren, maar bij voorbeeld wil uitdrukken hij het ding niet met het oog heeft waargenomen maar met het oor, dus dat hij iets niet *geZIEN* heeft maar *geHOORD*. Om het waarnemingswerkwoord in focus te brengen maakt de spreker de toonsprong op de beklemtoonde lettergreep daarvan, terwijl de toonsprong op het woord *kanon* of *kanon* wegvalt; dat woord is nu buiten focus geplaatst.⁵ Deze situatie is getekend in voorbeeld (2). Zouden we dan nog steeds kunnen horen of het de spreker gaat om een kettingzang of om een stuk geschut? Ik laat u weer dezelfde zinnen horen, maar nu gesproken door een mens van vlees en bloed, met de toonsprong verschoven naar het werkwoord. Oordeelt u zelf of u het verschil tussen ‘kettingzang’ en ‘geschut’ nog kunt horen:

- (2) $\frac{\text{-----}\wedge\text{---}}{\text{(a) } \textit{Ik heb een kanon geHOORD}}$ $\frac{\text{-----}\wedge\text{---}}{\text{(b) } \textit{Ik heb een kanon geHOORD}}$

Ik zal het woordpaar buiten focus ook nog een keer los laten horen, met het elektronisch mes losgesneden uit de zin; dan hoort u het verschil misschien beter:

- (2) (c) *kanon* (d) *kanon*

U merkt: we kunnen nog steeds horen welke lettergreep de klemtoon draagt, ook zonder toonsprong, ook in een woord buiten focus. In menselijke spraak moeten er dus – naast de toonsprong – nog andere aanwijzingen zijn voor de plaats van de klemtoon.

Taalkundigen maken vaak een onderscheid tussen klemtoon en accent. Klemtoon is de plaats in een woord waar één lettergreep sterker moet zijn dan zijn burens. Accent is de manier waarop in het spraakgeluid wordt duidelijk gemaakt waar de klemtoon zit. Als een taal de positie van zijn beklemtoonde lettergrepen aangeeft met toonsprongen, dan zeggen taalkundigen wel dat die taal een melodisch accent heeft. Als de klemtoon vooral wordt gesignaleerd door verlenging, dan heeft de taal een temporeel accent. Als een taal zijn beklemtoonde lettergrepen vooral luider maakt, dan noemen we dat een dynamisch accent. Eén hypothese is dus is dat een taal een eenduidige keus maakt uit de drie mogelijkheden. Klemtoon wordt dan aangegeven met óf melodie, óf verlenging, óf luidheid.

Een alternatieve hypothese is dat de klemtoonplek wordt aangegeven door combinaties van eigenschappen. Beklemtoonde lettergrepen worden immers zorgvuldiger gearticuleerd, waardoor de klanken tegelijkertijd klankvoller, langer en luider worden. Meer klankkleur, langere duur en grotere luidheid zijn dan, samen met de toonsprong waarover we het al hadden, de akoestische eigenschappen waarmee een spreker aan de luisteraar kan laten weten welke lettergreep de klemtoon draagt.

Nu dringen zich vragen op. Is het waar dat een taal zijn klemtonen markeert met maar één enkele aanwijzing, bij uitsluiting van de andere mogelijkheden? Of zijn wellicht alle klemtoonaanwijzingen even belangrijk, of moeten we de vier klemtoonaanwijzingen ordenen van meer naar minder belangrijk? En ... hoe zouden we daar achter kunnen komen?

3. De schaar en lijmpot van Mol & Uhlenbeck

Dit soort vragen werd een eeuw geleden ook al gesteld – en zelfs beantwoord. Henry Sweet,⁶ vermaard foneticus rond 1900, meende dat klemtoon wordt gesignaleerd door slechts één eigenschap, namelijk luidheid. In (3) formuleert hij het als volgt:

- (3) Physically [stress] is synonymous with the effort by which breath is expelled from the lungs. Acoustically it produces the effect known as 'loudness' which is dependent on the size of vibration-waves which produce the sensation of sound (Sweet 1906: 47).

Vertaald en samengevat: de beklemtoonde lettergreep onderscheidt zich van de andere lettergrepen doordat hij wordt uitgesproken met meer luidheid. Die luidheid is het gevolg van de extra inspanning die de spreker steekt in de beklemtoonde lettergreep, waardoor de geluidsgolf een grotere akoestische intensiteit krijgt. Volgens Sweet – en vooraanstaande taalkundigen na hem, onder wie Leonard Bloomfield⁷ – markeert het Engels zijn klemtonen dus met een dynamisch accent.

Hendrik Mol was de eerste hoogleraar Fonetiek in Leiden, en trouwens in heel Nederland. Rond 1955 betwistte Mol, samen met zijn co-auteur Uhlenbeck, de juistheid van Sweets theorie van het dynamisch accent. Zij beschrijven hun ervaring in (4-5) – ik geef meteen de vertaling uit het Engels; leest u maar mee:

- (4) By means of an amplifier the acoustic intensity of the word *per'mit* recorded on tape was seriously disturbed: the unstressed *per* was reproduced very strongly, the stressed *mit* however so weakly that it was only just audible. It proved that nevertheless the word *per'mit* remained recognizable and that no confusion arose with the noun '*permit*'. On the other hand recognition of the noun remained possible when *mit* was strengthened and *per* was weakened. (Mol & Uhlenbeck, 1956)
- (5) Met behulp van een versterker hebben we de akoestische intensiteit van het woord *per'mit* 'toestaan', dat op band was opgenomen, flink veranderd: het onbeklemtoonde *per* hebben we heel sterk afgespeeld, het beklemtoonde *mit* echter zo zwak dat het nog maar net te horen was. Niettemin bleef het woord *per'mit* herkenbaar zonder dat er enige verwarring dreigde met het zelfstandig naamwoord '*permit* 'vergunning'. Evenzo bleef het zelfstandig naamwoord herkenbaar ook al versterkten we *mit* en verzwakten we *per*.

Om u een gevoel te geven voor het soort geluidsmanipulaties dat Mol & Uhlenbeck bedoelen, doe ik nu hetzelfde, maar dan voor ons woordpaar *KAnon* en *kaNON*. U hoort de woorden eerst in de volgorde 'kettingzang – geschut', door mijzelf ingesproken in focus en daarna met het elektronisch mes losgesneden uit hun zinsverband.

(6ab) [*KAnon* ~ *kaNON*, normaal]

Vervolgens hoort u het tweede woord, *kaNON*, nog een keer, maar dan met de geluidsintensiteit van de eerste lettergreep maximaal versterkt en de tweede lettergreep in dezelfde mate verzwakt. Vraag: hoort u nu het woord voor kettingzang of nog steeds het geschut?

(6c) [*kaNON*, gemanipuleerd]

Het antwoord zal duidelijk zijn: de opname klinkt nu misschien wat gek, maar u hoort nog steeds *kaNON*, het geschut, precies zoals Mol & Uhlenbeck al zeiden.

Wat we nu geleerd hebben, is dat intensiteit niet of nauwelijks van belang is bij het horen van klemtoon. Exit dus de theorie van het dynamisch accent van Sweet, althans daar heeft het lang naar uitgezien.

Ik ga nu twee lange kanttekeningen plaatsen bij het experiment van Mol & Uhlenbeck. De eerste is dat zij geen onderscheid hebben gemaakt tussen klemtonen in woorden binnen en buiten focus. De tweede complicatie is dat de concretisering van luidheid in de vorm van geluidsintensiteit (in decibellen dus) te simplistisch is. Ik neem elk van deze twee punten met u door.

4. Klemtonen in woorden met en zonder focus

We hebben al gezien dat een spreker een woord in focus plaatst, dus als belangrijk presenteert, door op de beklemtoonde lettergreep van dat woord een toonsprong te maken. Wat Mol & Uhlenbeck al vermoedden, maar wat zij niet meteen hard konden maken, is dat we altijd klemtoon horen op de lettergreep met de toonsprong. Ik kan dit demonstreren door zin (7a) te veranderen in (7b) door met de computer alleen de toonsprong een lettergreep op te schuiven, zonder verder ook maar iets te wijzigen. Luistert u maar:

- (7) $\overset{\wedge}{\text{-----}}$ $\overset{\wedge}{\text{-----}}$
 (a) *Ik heb een KAnon gehoord* (b) *Ik heb een kaNON gehoord*

De verplaatsing van de toonsprong is afdoende om de klemtoonpositie duidelijk waarneembaar te laten verspringen, ook al blijven de duur, de luidheid en de klankkleur klemtoon op de eerste lettergreep steunen. Moraal: in talen zoals de onze wint de toonsprong het altijd van alle andere aanwijzingen voor de klemtoonpositie.

Maar hoe zit het nu met de overige klemtoonaanwijzingen, met name in woorden buiten focus, dus als de spreker een woord niet als belangrijk voorstelt?

De tweede Leidse hoogleraar Fonetiek, Mols opvolger en mijn voorganger, Nootboom, heeft voor de beantwoording van die vraag baanbrekend onderzoek verricht. Zo'n 30 jaar geleden ontdekte Nootboom dat Nederlanders de klanken in de beklemtoonde lettergreep, en vooral de beklemtoonde klinker, zo'n 50% langer maken dan anders. Die verlenging vond Nootboom in alle voorkomens van beklemtoonde lettergrepen: zowel in focus als buiten focus.

Hiermee belooft verlenging een stabiele, robuuste, betrouwbare en daarom belangrijke aanwijzing voor klemtoon te zijn.

Nooteboom zelf heeft nooit de proef op de som genomen met een luisterexperiment. Wie dat wel gedaan heeft, is mijn promovenda Agaath Sluijter in haar proefschrift uit 1995. Door met de computer de duur van de lettergrepen *ka* en *non* in het woordpaar *KAnon/kaNON* te verlengen of te verkorten creëerde zij een reeks stimuli die ik u nu laat horen. Let wel: het gaat hier om zinnestelsels waarin het woord *kanon* of *kanon* buiten focus staat. U hoort eerst de versie waarin de lettergreep *ka* maximaal lang is en *non* maximaal kort; u herkent daarin – hoop ik – zonder moeite de kettingzang. In de tweede versie is de duurverhouding tussen *ka* en *non* in evenwicht, en in de laatste versie slaat de duurbalans door naar *non*; u zou dan het geschut moeten herkennen.

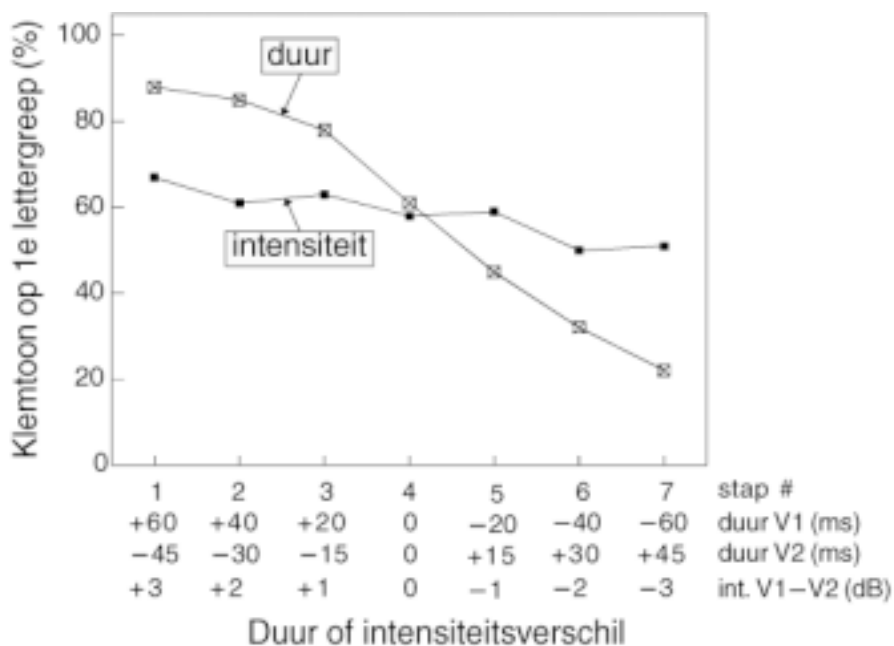
(8abc) [Drie versies *Ik heb een kanon gehoord*, à la Sluijter (1995)]

Dit waren de twee extremen en middelste versie uit een reeks van zeven. In figuur 1 ziet u hoe een groep Nederlanders heeft gereageerd op deze manipulaties. Kijkt u bij de curve gemerkt met 'duur'. Het aantal klemtoonoordelen op de eerste lettergreep daalt (en dat voor de tweede lettergreep stijgt dan natuurlijk – maar dat heb ik niet ingetekend), naarmate de duurverhouding meer in het voordeel komt van de tweede lettergreep – dus gaande van stap 1 naar stap 7. Het effect is sterk genoeg om de overgrote meerderheid van de luisteraars van *KAnon* te laten omslaan in *kaNON*.

Sluijter gaf de lettergrepen *ka* en *non* ook verschillende geluidsintensiteiten. De bijbehorende klemtoonoordelen staan ook in figuur 1, maar dan in de curve gemerkt met 'intensiteit'. Wat u ziet bevestigt de claim van Mol & Uhlenbeck: variaties in de intensiteitsverhouding tussen de lettergrepen leiden niet tot omslag in de klemtoonoordelen. Toegegeven, er is een lichte trend te zien, maar in wezen blijven de klemtoonoordelen hangen rond de 50-50. Ik zal u de twee extremen (de nummers 1 en 7) even laten horen, maar leuk is dat niet, want u hoort – zeker in deze zaal – het verschil toch niet.

(9ab) [Twee extremen bij uniforme intensiteitsmanipulatie]

Duurmanipulatie levert in figuur 1 een veel steilere curve op dan intensiteitsmanipulatie. Omdat de grootte van de variatie in duur en intensiteit in over-

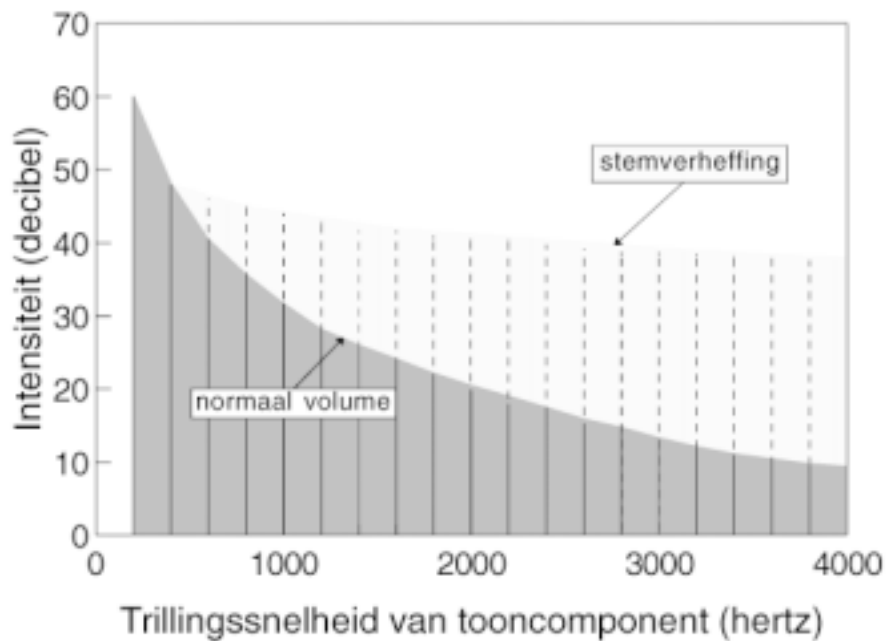


Figuur 1. Percentage waargenomen klemtoon op beginlettergreep als functie van duur- en intensiteitsmanipulaties (naar Sluijter, van Heuven & Pacilly, 1997).

eenstemming is gekozen met wat menselijke sprekers doen, kunnen we een eenduidige conclusie trekken: als klemtoonaanwijzing is klankverlenging belangrijker dan extra intensiteit.⁸

5. Intensiteit versus luidheid

Mijn tweede punt was dat Mol & Uhlenbecks opvatting van luidheid te eenvoudig is. Als we spreken laten we onze stembanden zo'n 100 tot 400 keer per seconde open en weer dicht gaan. Bij iedere open/sluitcyclus schiet er een luchtprop vanuit het strottenhoofd de keel in, wat een felle knal veroorzaakt. Het mitrailleurvuur van luchtpropen produceert het toetergeluid dat de menselijke spraak zijn draagkracht geeft. Dat toetergeluid heeft een laagste tooncomponent die voor de melodie van de spraak zorgt. Daarnaast zitten er in het toetergeluid een groot aantal boventonen. Hoe hoger het trillingsgetal van een



Figuur 2. Spectrale helling van de boventoonstructuur van de stembandtrilling bij normaal volume (donkergrijs/oranje) en bij stemverheffing (lichtgrijs/geel). Het verschil tussen normaal volume en stemverheffing is sterk overdreven weergegeven.

boventoon, des te zwakker zijn intensiteit. U kunt dit aflezen in figuur 2: u ziet daar een neerwaarts hellend boventonenspectrum met de aanduiding 'normaal stemvolume'.

Als een spreker met stemverheffing spreekt, bij voorbeeld bij een klemtoon, dan passeert er een sterkere luchtstroom door het strottenhoofd, waardoor de stembanden zich met fellere klappen sluiten. Dit leidt tot meer intensiteit, dus meer decibellen, maar niet over de hele linie. De fellere sluitingen van de stembanden veroorzaken selectieve intensiteitstoename: namelijk versterking van alleen de tooncomponenten boven de 500 Hz. Ik heb dit – sterk overdreven – ingetekend in figuur 2: u ziet daar dat de spectrale helling met de aanduiding 'stemverheffing' vlak, of in ieder geval vlakker komt te liggen, vergeleken bij normaal stemvolume.

Het menselijk oor is veel gevoeliger voor middentonen dan voor lage tonen (of voor heel hoge tonen). Bij stemverheffing krijgen juist die middelste tooncomponenten extra intensiteit. In haar cruciale experiment heeft Sluijter (1995) deze selectieve intensiteitsmanipulatie toegepast op haar klemtoonparen: de extra intensiteit hebben we geconcentreerd in alleen de middentonen. Ik zal u deze luidheidmanipulaties laten horen; u moet heel goed luisteren, maar deze manipulatie kan wel degelijk een verschuiving van klemtoonpositie afdwingen, in woorden buiten focus. In de eerste zin is *ka* de sterkste lettergreep, in de tweede *non*.

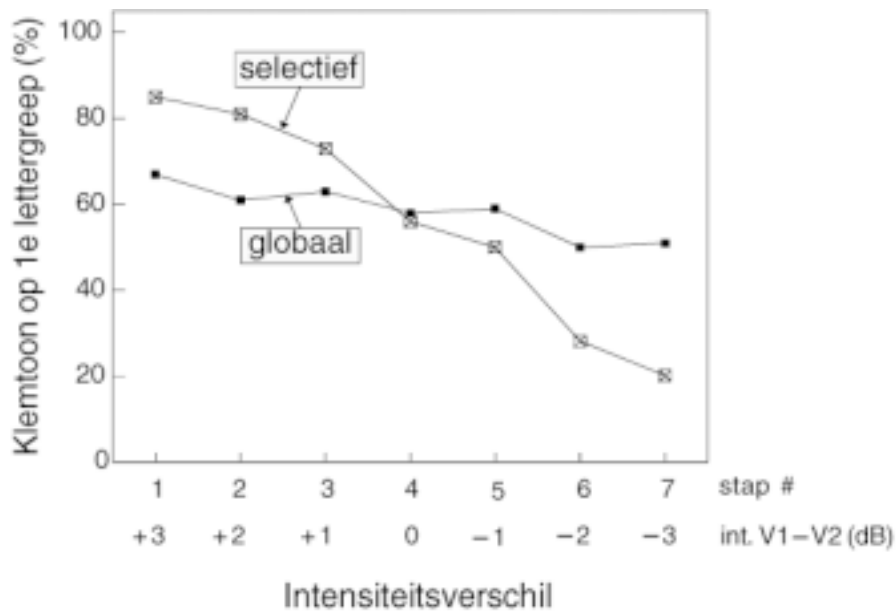
(10ab) [Hier realistische luidheidsmanipulaties à la Sluijter (1995), twee extremen]

In figuur 3 ziet u de klemtoonordelen. De vlakke curve is gekopieerd uit figuur 1; die is dus gebaseerd op ouderwetse intensiteitsverandering over de hele linie. De steilere curve is gebaseerd op onze nieuwe selectieve intensiteitsmanipulatie.

In latere proeven hebben we laten zien dat zulke realistische – selectieve – intensiteitsmanipulaties even effectief de klemtoonwaarneming kunnen beïnvloeden als duurverschillen. Moraal: dat oude idee van Sweet en Bloomfield, die zeiden dat de Germaanse talen een dynamisch accent hebben – dus gebaseerd op luidheidverschillen – is minder fout dan we tot voor kort dachten.

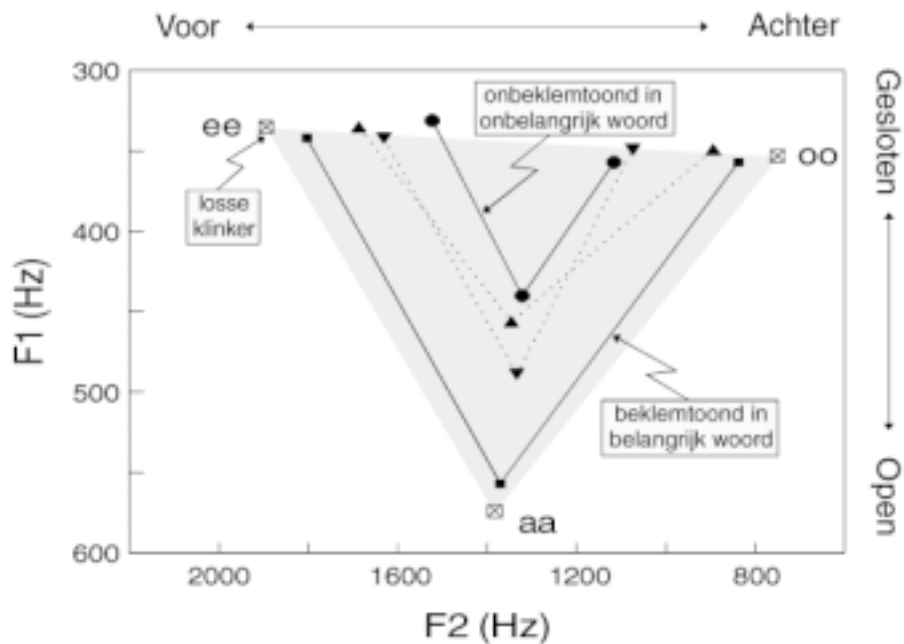
6. Klankkleur

Ik heb het nu met u gehad over drie correlaten van klemtoon: toonsprong, extra duur en extra luidheid. Er was nog een vierde correlaat van klemtoon, namelijk vollere klankkleur, veroorzaakt door preciezere articulatie van met name de beklemtoonde klinker. De Amsterdamse foneticus Dick van Bergem heeft in zijn proefschrift in 1995 de articulatie van klinkers *ee*, *oo* en *aa* gemeten in beklemtoonde en onbeklemtoonde lettergrepen in belangrijke en onbelangrijke woorden in de zin. Ter vergelijking werden dezelfde klinkers ook een keer los uitgesproken. Figuur 4 geeft de articulatie van de drie klinkers *ee*, *oo* en *aa* als punten weer in een zgn. klinkerdiagram. Daarin bevinden zich links klinkers die voor in de mond worden gearticuleerd en rechts de klinkers die hun



Figuur 3. Percentage waargenomen klemtoon op de eerste lettergreep als functie van globale versus selectieve intensiteitsmanipulatie (naar Sluifjer, van Heuven & Pacilly, 1997).

articulatieplaats achter in de mond hebben. Boven in de figuur staan klinkers die met relatief gesloten mond worden gearticuleerd, meer naar onder in de figuur staan klinkers die met meer open mond worden gesproken. Punten in het midden van het diagram zijn klinkers die min of meer kleurloos worden gesproken, *uh*-achtig, dus met de klankkleur die we horen als iemand aarzelt (en niet weet wat voor klinker hij moet maken). Hoe verder een klinker zich uit het midden van het diagram bevindt, des te kleurrijker, des te voller, hij is.



Figuur 4. Ligging van de Nederlandse klinkers *ee*, *oo* en *aa* in een akoestisch klinkerdiagram, met graad van mondopening verticaal (F1 in hertz) en vernauwingsplaats (F2 in hertz) horizontaal, in vijf testcondities (open symbolen: losse klinker; blokjes: beklemtoonde klinker in belangrijk woord; neerwaartse driehoekjes: onbeklemtoonde klinker in belangrijk woord; opwaartse driehoekjes: beklemtoonde klinker in onbelangrijk woord; rondjes: onbeklemtoonde klinker in onbelangrijk woord; naar van Bergem, 1993: 4; Rietveld & van Heuven, 2001: 188)

Kijken we eerst naar de losse, maximaal zorgvuldig gearticuleerde, klinkers. U kunt dan zien dat de losse *ee* links bovenin is getekend, de *oo* rechts bovenin en de losse *aa* midden onderin. Als we deze drie klinkers verbinden, levert dat een grote driehoek op, met de hoekpunten maximaal ver verwijderd van het kleurloze midden van het diagram. Bezien we nu de versies van deze drie klinkers gesproken in beklemtoonde lettergrepen van belangrijke woorden. Deze klinkers liggen systematisch een klein beetje meer naar het centrum van het diagram; de driehoek wordt iets kleiner: deze klinkers zijn dus iets minder kleurvol dan de losse klinkers, maar ze doen daar nauwelijks voor onder. Gaan we nu naar het andere uiterste: de klinkers in onbeklemtoonde lettergrepen in onbelangrijke woorden. Deze liggen angstig dicht bij het midden van het

diagram; het driehoekje is nog maar heel klein en deze klinkers zijn dus vrijwel kleurloos. Moraal: expansie versus reductie van klankkleur is een correlaat van klemtoon in het Nederlands.

Het effect van klankkleurmanipulaties op klemtoonwaarneming is nooit systematisch onderzocht in luisterexperimenten.⁹ Ik ken ook geen studies waarin klankkleurmanipulatie is afgezet tegen een van de andere, eerder besproken, correlaten van klemtoon. Dat is jammer, want dat belet me nu een uitspraak te doen over het relatief belang van klankkleur als klemtoonaanwijzing. Niettemin vertrouw ik erop dat klankkleur de minst belangrijke klemtoonaanwijzing is.¹⁰

7. Tussenbalans

We zijn toe, dames en heren, aan een tussentijdse samenvatting. Ik heb het met u gehad over één specifieke groep van verschijnselen die zich afspelen boven het niveau van de klanken, namelijk klemtoon en accent. Klemtoon is de plek in de structuur van een taalbouwsel waar een kleinere eenheid sterker is dan zijn burens. Accent is de manier waarop in het spraakgeluid duidelijk wordt gemaakt waar die klemtoon ligt.

Taalkundigen hebben vroeger gesuggereerd dat klemtoon wordt aangegeven door óf alleen toonhoogte, óf alleen duur, óf alleen luidheid. We hebben nu gezien dat het zo niet werkt. In elk geval geldt voor talen als de onze, dat de plek van de klemtoon tegelijkertijd wordt verklapt door langere duur, door grotere luidheid en door een kleurvollere klinkerarticulatie, en – in het geval van een woord in focus – door een toonsprong.

Verder hebben we geleerd dat er een volgorde van belangrijkheid is tussen de vier klemtoonaanwijzingen. Daarbij moeten we verschil maken naar spreker en luisteraar. Om de belangrijkste klemtoonaanwijzing te vinden vanuit het oogpunt van de spreker moeten we bepalen hoe goed beklemtoonde en onbeklemtoonde lettergrepen van elkaar onderscheiden kunnen worden aan de hand van akoestische metingen aan het spraakgeluid. Dan blijkt dat verlenging het duidelijkste en betrouwbaarste correlaat is van klemtoon. Grotere luidheid is een goede tweede, en vollere klinkerarticulatie is de hekkensluiter. De toonsprong is op zich geen betrouwbaar correlaat van klemtoon. De toonsprong op de beklemtoonde lettergreep treedt alleen op als het woord in focus staat. Gaat het om een onbelangrijk woord in de zin, dan valt de toonsprong weg. Kortom: een toonsprong signaleert altijd een klemtoon, maar de klem-

toonpositie heeft niet altijd een toonsprong. De toonsprong is in dat opzicht dus geen betrouwbaar correlaat van klemtoon.

Waarom hoort de luisteraar dat een lettergreep de klemtoonpositie heeft? Welnu, de lettergreep met de toonsprong wordt altijd gehoord als de klemtoon, ongeacht de vraag hoe het zit met andere aanwijzingen. Als er geen toonsprong is, dus buiten focus, is de verlenging de sterkste aanwijzing voor klemtoon. Vrijwel even sterk is de aanwijzing die wordt gegeven door luidheid, en opnieuw is volheid van klankkleur de hekkensluiter.

Ik herhaal nu de vragen die we eerder stelden. Zijn de diverse klemtoonaanwijzingen allemaal even belangrijk? En zo niet, wat is dan de volgorde van belangrijkheid tussen de vier akoestische correlaten van klemtoon? En hoe zouden we daar achter kunnen komen? We hebben vastgesteld dat de klemtoonaanwijzingen verschillen in belangrijkheid, en wel – nu even geredeneerd vanuit de luisteraar – in de volgorde: toonsprong, verlenging, luidheid en als laatste klankkleur. We zijn tot dit antwoord gekomen door in luisterexperimenten de vier correlaten van klemtoon met elkaar te laten vechten, en dan bij voorkeur in woordparen van het type *KAnon* versus *kaNON*. Uitgangspunt is steeds een klankreeks waaraan de luisteraar niet kan horen waar de klemtoon valt. Die neutrale versie kan niet door een mens van vlees en bloed worden gesproken; die moet in het laboratorium worden gemaakt met behulp van synthetische spraak. Daarna maakt de onderzoeker een versie van het woord waarin hij, bij voorbeeld, extra duur geeft aan de eerste lettergreep en tegelijkertijd extra luidheid aan de slotlettergreep. Als de luisteraar dan zegt het woord voor ‘kettingzang’ te horen, dan weten we dat de extra duur op de eerste lettergreep het gewonnen heeft van de extra luidheid op de slotlettergreep.

Dames en heren, na deze tussenbalans pakken de draad weer op. Tot nog toe was mijn verhaal nogal plaatselijk Leids/Nederlands, en gericht op het verleden. Ik richt nu mijn vizier op talen buiten Nederland en buiten Europa, en kijk naar de toekomst.

8. Klemtoon in taalvergelijkend perspectief

Uit het voorafgaande hebt u vast de indruk overgehouden dat de volgorde van belang van de vier klemtoonaanwijzingen – toonsprong, verlenging, extra luidheid en vollere klankkleur – van toepassing is op alle talen van de wereld.

Niets, nu, is minder waar. Die indruk werd alleen maar veroorzaakt omdat ik me beperkt heb tot resultaten voor het Nederlands. Ondertussen is bekend dat de volgorde van belangrijkheid van de klemtoonaanwijzingen van taal tot taal kan variëren.

Taalkundigen willen graag weten in welke opzichten de talen van de wereld overeenkomen en in welke opzichten ze verschillen. Zo'n overzicht van overeenkomsten en verschillen moet leiden tot een algemene theorie over wat een mogelijke menselijke taal is. Die theorie wordt eenvoudiger als talen in meer opzichten hetzelfde zijn – en dus op minder manieren van elkaar kunnen verschillen. De theorie wordt ingewikkeld als de talen op aarde klemtoonpositie niet allemaal op dezelfde manier aangeven in het spraakgeluid. Wat dan weer prettig zou zijn, is als we de verschillen in de manier waarop talen klemtoon signaleren, kunnen voorspellen uit andere eigenschappen in het systeem van een taal. In dat geval is de klemtoonsignalering geen onafhankelijke dimensie van het taalsysteem en blijft het aantal manieren waarop talen wezenlijk van elkaar kunnen verschillen toch beperkt. In dit kader onderzoeken we nu drie – vrij brede – vragen. Ik vertel er in het kort iets over.

Vraag 1: Hebben alle talen klemtoon, en zo nee wat dan wél?

Mijn oud-promovendus Rob Goedemans heeft een database samengesteld van 500 talen getrokken uit de – pakweg – 6.000 talen op aarde.¹¹ In zijn steekproef blijkt ongeveer één-derde van de talen het verschijnsel klemtoon **niet** te kennen.

Zulke klemtoonloze talen hebben dan vaak wel een ander verschijnsel boven de klanken, namelijk lexicale toon. In een echte toontaal kan iedere lettergreep in een woord op een hoge (H) of op een lage (L) toon worden uitgesproken. Een reeks van twee lettergrepen *baba* kan dan op vier manieren worden uitgesproken: HH, LL, HL, LH. Iedere verschillende opeenvolging van woordtonen levert dan een ander woord op, met een eigen betekenis.

Wij denken nu dat klemtoon en lexicale toon elkaar over en weer uitsluiten. Mijn promovendus Bert Remijnsen voorspelt dat er in principe geen taal bestaat die – tegelijkertijd en onafhankelijk van elkaar – klemtoon heeft en lexicale toon. Toch heeft Remijnsen een uitzondering op zijn regel gevonden. Dat is het Samate Ma'ya, een taal die gesproken wordt op een eilandje voor de kust van Papua, het vroegere Nieuw Guinea. Het Samate Ma'ya is een mengtaal

met invloeden uit de Austronesische taalfamilie en uit de Papua-taalfamilie. De klemtoon zou dan afkomstig zijn uit de Austronesische taal, terwijl de lexicale toon is ingebracht door de Papuataal. Het contact tussen de twee families is recent, zodat de mengtaal nog niet eenduidig heeft kunnen kiezen.

Wij nemen aan dat zulke hybride systemen alleen ontstaan in bijzondere situaties van taalcontact, en mogelijk kiest zo'n taal na verloop van generaties alsnog voor hetzij klemtoon hetzij lexicale toon. Zolang zulke bijzondere talen nog leven, doen taalkundigen er verstandig aan ze grondig te documenteren en te bestuderen. Het is voor ons een uitdaging om in kaart te brengen hoe de gebruikers van zo'n taal het klaar spelen met dezelfde vier parameters (toonhoogte, duur, luidheid en spectrale expansie) tegelijk klemtoon en lexicale toon onderscheiden. Iets daarvan zal ik zo meteen nog laten zien.

Vraag 2: Waarom maken sommige talen duidelijkere klemtoon dan andere?

Tussen de talen die wel klemtoon gebruiken, bestaan grote verschillen in de mate waarin de beklemtoonde lettergreep uitspringt boven de onbeklemtoonde. Zo wordt algemeen beweerd dat het verschil tussen beklemtoonde en onbeklemtoonde lettergrepen in het Indonesisch veel kleiner dan in het Nederlands of in het Engels. We proberen nu om de opvallendheid van klemtoonmarkering te voorspellen uit de specifieke manier waarop de klemtoon in een taal werkt. Zo voorspellen we dat een taal zijn klemtonen minder zwaar aanzet naarmate de plaats van de klemtoon in de woorden in die taal met minder en eenvoudiger regels te beschrijven is. Wij onderscheiden in dit opzicht drie taaltypen.

1. Het eerste type heeft een zgn. **lexicale klemtoon**. In zo'n taal bestaan er geen regels die kunnen aangeven welke lettergreep in het woord de sterke positie inneemt. De klemtoon moet voor ieder woord apart gespecificeerd en geleerd worden. In zo'n taal kunnen minimale klemtoonparen (zoals *KAnon* ~ *kaNON*) in overvloed voorkomen. Voorbeelden van talen met lexicale klemtoon zijn het Russisch en – in wat mindere mate – het Grieks.
2. Het tweede type heeft een **gewichtsgevoelige klemtoon**. In dit soort talen kan de klemtoonpositie per woord voorspeld worden op grond van het gewicht van de lettergrepen in bepaalde posities in het woord. Korte klinkers tellen voor één gewichtseenheid, lange klinkers en tweeklanken tellen dub-

bel, en de aanwezigheid van minstens één slotmedeklinker voegt nog eens een gewichtseenheid toe. Beginmedeklinkers dragen niets bij. Een voorbeeld van een kwantiteitsgevoelige klemtoonregel is in het Nederlands dat een slotlettergreep met drie gewichtseenheden altijd de klemtoon heeft (daarom *maJOOR*, *kapiTEIN*, *geneRAAL*). De gewichtsgevoelige klemtoontaal bij uitstek is het klassiek Latijn. Nederlandse woorden zijn voor ca. 85% gewichtsgevoelig te beregelen.¹² In dit soort talen kunnen minimale klemtoonparen alleen bij uitzondering voorkomen.

3. Het derde type talen is nog weer regelmatig. Dit type noemen we **vaste klemtoon**. Hier kan met één simpele regel voor alle woorden in de woordenschat worden aangegeven waar de klemtoon ligt. Zo zijn er talen waarin alle woorden de klemtoon op de eerste lettergreep hebben, b.v. het Hongaars, of altijd op de voorlaatste (Pools). In zulke talen kunnen geen minimale klemtoonparen voorkomen.

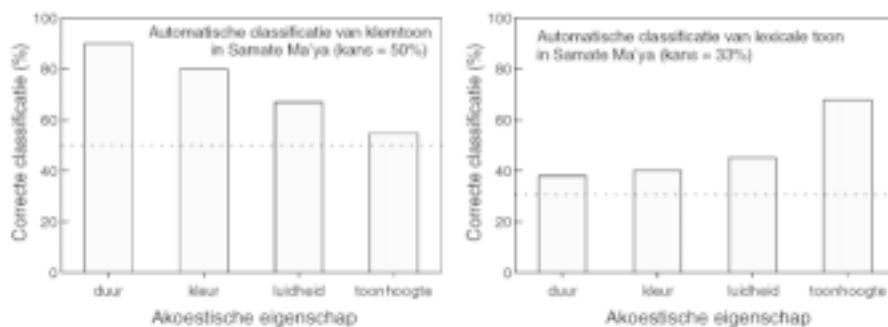
Waarschijnlijk hebben we hier niet te maken met drie discrete categorieën, maar met een glijdende schaal van weinig naar veel regelmaat in het klemtoonstelsel. Onze veronderstelling is nu dat talen de beklemtoonde lettergreep nadrukkelijker zullen aangeven in het spraakgeluid naarmate de klemtoonpositie over de gehele woordenschat gerekend minder voorspelbaar is. Om deze hypothese te toetsen heeft mijn oud-promovenda Ellen van Zanten voor mij een grote, systematische verzameling klemtoonrealisaties opgenomen van in totaal 32 sprekers uit acht talen, namelijk twee talen in elk van de drie typen, en nog eens twee talen zonder woordklemtoon. De klemtonen in alle acht talen worden op het gehoor beoordeeld op opvallendheid, voor de eerlijkheid door luisteraars van alle acht talen. Tevens worden de realisaties van de klemtonen akoestisch in kaart gebracht. Dit is een geweldige hoeveelheid werk, en het onderzoek is nog lang niet af. Als ik nog eens een oratie mag houden, hoop ik u te kunnen vertellen wat eruit is gekomen.

Vraag 3: Wat bepaalt de volgorde van belangrijkheid tussen de klemtoonaanwijzingen?

Talen verschillen in de manier waarop de klemtoon wordt aangegeven, meer in het bijzonder in de volgorde van belangrijkheid tussen de klemtoonaanwijzingen. Zo hebben we geleerd dat een toonsprong in het Nederlands of het En-

gels een alles-overheersende aanwijzing is dat we met een klemtoon te doen hebben. Hebben we echter te maken met een taal waarin toonhoogteverandering al voor een ander doel gebruikt wordt, bij voorbeeld om lexicale tonen te maken, dan wordt het moeilijk om diezelfde parameter ook nog een keer te gebruiken om klemtoon mee aan te geven: per slot van rekening kun je een dubbeltje maar één keer uitgeven. Als een taal toonhoogteverschillen al gebruikt voor iets anders, dan zakt toonhoogte in de rangorde van klemtoon-aanwijzingen. Dat is de hypothese. En dezelfde redenering kan *mutatis mutandis* worden toegepast op de overige klemtoonaanwijzingen.

Op basis van deze functioneel-taalkundige redenering onderzocht promovendus Bert Remijsen onlangs de klemtoonsignalering door sprekers van het Samate Ma'ya, een taal zoals u nu weet met klemtoon én lexicale toon. Hij ging in detail na wat het belang is van toonhoogte, duur, luidheid en klankkleur bij de signalering van klemtoon en van lexicale toon. De uitkomst ziet u in figuur 5, de laatste van vanmiddag.



Figuur 5. Percentage correcte automatische classificatie van klemtoon (linker paneel) en lexicale toon (rechter paneel) in Samate Ma'ya op basis dezelfde vier akoestische parameters (naar Remijsen, 2002: 64, 67).

Bij de signalering van klemtoon speelt toonhoogte de minste rol, bij de signalering van lexicale toon is toonhoogte juist het belangrijkste. En als u goed kijkt, ziet u dat de volgorde van belang van de vier aanwijzingen voor klemtoon precies het spiegelbeeld is van de volgorde bij lexicale toon. Door deze

taakverdeling wordt optimaal vermeden dat aanwijzingen voor klemtoon worden opgevat als lexicale toon, en *vice versa*.

Op grond van dit soort experimenten hopen we inzicht te krijgen in een typologie van accentsystemen in de talen van de wereld. Ik noemde eerder de traditionele noties melodisch accent, temporeel accent en dynamisch accent. Aanvankelijk werd gedacht dat een taal met een melodisch accent de plaats van de klemtoon enkel en alleen aangeeft met een toonsprong. Later werd de zienswijze genuanceerd door te zeggen dat in een taal met een melodisch accent de toonsprong de belangrijkste klemtoonaanwijzing vormt, zonder daarbij uit te sluiten dat andere klemtoonaanwijzingen – extra duur, extra luidheid en volle klankkleur – een ondersteunende rol spelen. Inmiddels moeten we ons terugtrekken op weer een nieuwe verdedigingslinie. In een taal met, bij voorbeeld, een dynamisch accent is de extra luidheid niet eens noodzakelijkerwijs de belangrijkste klemtoonaanwijzing. Waar het om gaat is dat het relatieve belang van extra luidheid in zo'n taal groter is dan in een taal zonder dynamisch accent.

Ik hoop u met dit korte overzicht een gevoel te hebben gegeven van het soort vragen dat ons bezig houdt, en waarom dit voor een taalkundige foneticus belangrijke vragen zijn.

9. Technologische toepassing

Dames en heren, we naderen het eind van mijn oratie. Er zullen mensen in de zaal zitten die ik ernstig teleurgesteld heb door helemaal niets te zeggen over het belang van de experimentele fonetiek voor één specifieke praktische toepassing, namelijk de spraaktechnologie. Laat ik daar dan nog dit over zeggen. Er is geen enkel aspect van de fonetiek dat niet vroeg of laat van belang zal blijken als we willen komen tot sprekende en spraakherkende systemen waarmee de menselijke gebruiker probleemloos uit de voeten kan. Ons onderzoek naar klemtoon en accent is daar een voorbeeld van.

Probeer u het laatste woord in de volgende spraakuiting maar eens te verstaan:

(11a) [De hond likte de ... (foute klemtoon)]

Moeilijk, hè? Dat komt omdat de voorleesmachine de klemtoon op de verkeerde plek heeft gelegd. In de volgende zin doet de machine het goed. Probeer u het nog eens:

(11b) [*De hond likte de ...* (goede klemtoon)]

Dat lukte dus wél. In een oud experiment heb ik eens laten zien dat fout beklemtoonde woorden soms nog maar in de helft van de gevallen correct verstaan werden. En als het dan goed ging, trad er een vertraging op in de woordherkenning van maar liefst 150 milliseconde.¹³ De taalpsychologen in de zaal weten dat 150 milliseconde vertraging een uitzonderlijk groot effect is.

Kennis van de klemtoonregels, en kennis van de manier waarop in een taal de klemtoon moet worden gesignaleerd, is van groot belang voor spraak-technologische systemen. Klemtoonregels verschillen van taal tot taal, evenals de manieren waarop de talen hun klemtonen signaleren. Ik pretendeer dus dat ons onderzoek op termijn zal bijdragen aan de verbetering van sprekende machines – in het Nederlands, en in andere talen.

10. Dankbetuigingen

Het is gebruik om aan het einde van de oratie personen en instanties te bedanken. Dat ga ik nu doen.

Ik dank de Stichting Akademieerstoelen van de knaw, die de Universiteit Leiden een bijzondere leerstoel aanbood op mijn vakgebied en daarbij bepaalde dat die leerstoel bezet zou moeten worden door mijn persoon. Hooggeleerde Mansveld, hooggeleerde Levelt (beste Pim), hooggeleerde Kooij (beste Jan) en hooggeleerde Muysken (beste Pieter): jullie zijn de leden van het curatorium rond mijn leerstoel. Het is jullie taak ervoor te zorgen dat ik het in mij gestelde vertrouwen niet beschaam.

Als tweede gaat mijn dank uit naar de Universiteit Leiden, die besloten heeft om de aangeboden leerstoel – met mij erop – te accepteren. Daarmee heeft de universiteit als geheel, en de faculteit der Letteren in het bijzonder, uitdrukkelijk te kennen gegeven dat zij de Experimentele Taalkunde, en in het bijzonder de Fonetiek, een serieuze aangelegenheid vindt. Ik verwacht op grond van deze beslissing dat de universiteit mijn vakgebied de nodige ondersteuning zal bieden en zal blijven bieden.

Hooggeleerde Uhlenbeck, u bent van groot belang geweest voor de Leidse Fonetiek. Op beslissende momenten is het door uw persoonlijk initiatief geweest dat de Fonetiek aan deze universiteit als zelfstandige discipline ontstond, resp. van de ondergang werd gered.

Hooggeleerde Cohen, hooggeschatte promotor, beste Toon. Helaas kan ik je niet meer persoonlijk bedanken voor de rol die je hebt gespeeld in mijn leven en werk. Eind 1996 ben je – veel te jong – gestorven. Maar ik prijs me gelukkig dat je vrouw Mimi hier vandaag als eregast aanwezig is. Je hebt mij vanaf het eerste jaar van de studie verwend. Je hebt mijn belangstelling wakker gemaakt voor de Experimentele Fonetiek, en voor de Fonetiek boven de klanken in het bijzonder. Ook na mijn promotie belde je me geregeld thuis op – om me op te voeden, zoals je dat noemde. Zo verweet je mij een totaal gebrek aan dankbaarheid, want ik had nog niet met mijn ogen geknipperd, toen het bestuur van de Stichting Spraaktechnologie – waarin wij samen zaten – besloot de Leidse Fonetiek voor ruim een miljoen extra computers en personeel te geven. Ja, ja, verwende kinderen zijn geen dankbare kinderen. Ik hoop dat ik ondertussen heb bijgeleerd, maar zeker weten doe ik het niet. Als je er nog was, zou je mijn opvoeding kunnen afmaken.

Hooggeleerde Schultink, beste Henk. Het waren jouw exegetische colleges in 1969, over het toen net verschenen magistrale boek *The Sound Pattern of English*, waardoor ik gegrepen ben geraakt door klemtoon en klemtoonregels. Kort geleden trad je toe tot de wetenschappelijke adviesraad van ulcl, het nieuwe Leidse onderzoeksinstituut op het gebied van de Taalkunde, waarvan ik de komende drie jaar de directeur ben. Ik hoop nog lang van je adviezen te mogen profiteren.

Hooggeleerde Nooteboom, beste Sieb. Elf jaar lang mijn chef. In de beginperiode was het vooral op jouw aandringen dat ik een jaar in Amerika heb doorgebracht. Je hebt een aantal keren beslissende wendingen gegeven aan mijn onderzoek. Op zulke momenten hield je me voor dat mijn onderwerp uitgeput begon te raken, en dat het tijd werd de bakens te verzetten. Je klaagde wel dat ik hardleers en eigenzinnig was. Ten onrechte: ik heb gewoon last van geestelijke inertie. Zie mij als een olietanker: als de kapitein het roer omlegt, reageert het schip pas mijlen verderop. Achteraf terugkijkend heb ik wel degelijk naar je geluisterd, alleen steeds een paar later dan je wilde.

Hooggeleerde Muysken, beste Pieter. Je bent maar kort verbonden geweest aan onze faculteit. In die korte tijd heb je initiatieven genomen met verstrekende gevolgen. Je bent de architect achter het nieuwe onderzoeksinstituut

ulcl, en als het aan jou had gelegen van een nog groter taalkundig onderzoeksinstituut. En, niet in de laatste plaats, je hebt me kandidaat gesteld voor het bijzonder hoogleraarschap. Ik betreur het als geen ander, dat je ondertussen bent overgestapt naar Nijmegen. Maar ik weet dat je, als voorzitter van de Landelijke Onderzoekschool Taalkunde, je zult blijven inzetten voor de Taalkunde aan alle universiteiten in ons land.

Ons instituut heeft in de afgelopen tijd gevoelige verliezen geleden door vertrek of overlijden van voortreffelijke collega's. Daar staat tegenover dat we ons tegelijkertijd versterkt hebben met nieuwe trekkers. Ik noem collega's Lisa Cheng en Arie Verhagen, en al iets eerder Johan Rooryck. Zoals altijd ligt de Experimentele Fonetiek strategisch op het kruispunt van verschillende onderzoekslijnen binnen en buiten de taalwetenschap. Nu zie ik Cheng en Rooryck niet meteen onderzoeksprojecten aanpakken samen met Verhagen. Wel is het op dit moment al zo dat ieder van jullie in aparte projecten met mij betrokken zijn in experimenteel onderzoek. Indachtig het motto 'de vrienden van mijn vrienden zijn mijn vrienden' moet het mogelijk zijn om – ondanks verschil in uitgangspunten – met de hele groep te komen tot wederzijds respect, vertrouwen, en wellicht zelfs synergie.

Vanaf het moment dat ik in Leiden binnenkwam, nu 25 jaar geleden, heeft het mij verwonderd dat de taalkunde bedreven werd in gescheiden kampen. In de dertien jaar die ik professioneel nog te gaan heb, wil ik me sterk maken voor de eenwording van de Taalkunde in deze faculteit. Ik heb het grootste respect en bewondering voor de beschrijvende en vergelijkende taalkundigen. Het is bovendien mijn vaste overtuiging dat noch de theoretisch-formele noch de functionele taalkunde kunnen bestaan zonder de voeding vanuit de beschrijvende taalkunde. De veelheid en verscheidenheid van talen die in Leiden bestudeerd wordt, is uniek in Nederland, en ver daarbuiten. Onze faculteit ontzegt zich enorme kansen zolang de verschillende taalkundes niet samenwerken.

Hooggeleerde Stokhof, beste Wim. Jij bent een van de beschrijvende taalkundigen, maar er zijn er meer, die de toenadering tot de formele en functionele taalkunde niet schuwen – tot voordeel van alle partijen. Ik ben je buitengewoon erkentelijk voor de steun die ik van je heb mogen ondervinden in onze pogingen de Experimentele Fonetiek toe te passen op de bestudering van exotische talen, in jouw geval de Austronesische en Papua-talen. Ik hoop daar met gezamenlijke promovendi en postdocs nog lang vervolg aan te geven.

Hooggeleerde Kirsner (beste Bob), zeer geleerde Rietveld (beste Toni), zeer geleerde Van den Broecke (beste Marcel) en zeergeleerde Van Zanten (beste Ellen). Neem mij niet kwalijk dat ik jullie in één adem noem. Jullie zijn de personen met wie ik de meeste pagina's gecoauteurd heb. Eerst met Marcel, later met Toni, en gedurende de hele periode met Bob en met Ellen. Jullie zijn niet alleen collega en coauteur; jullie zijn mijn vrienden geworden en ik hoop dat jullie dat nog lang willen blijven.

Ingenieurs Pacilly en Hijzelendoorn, beste Jos en Maarten. Jullie zijn sinds het midden van de jaren 80 de ruggengraat van de experimentele en kwantitatieve taalkunde in deze faculteit. Zonder jullie gedrevenheid, toewijding, academisch denkniveau en bijzondere deskundigheid zouden de Experimentele Fonetiek en de Computertaalkunde er in Leiden nu heel anders hebben uitgezien, en waarschijnlijk helemaal niet.

Lieve Petra. We zijn in onze studietijd getrouwd en daarna ben je met me meegegaan, eerst een jaar naar Edinburgh, later een jaar naar Los Angeles. Je hebt onze twee zoons op de wereld gezet. Voor zover er iets van de jongens terecht is gekomen – en dat begint er steeds beter uit te zien – is dat jouw verdienste en niet de mijne. Het is misschien wat laat om je daar twaalf jaar na onze scheiding *en publique* voor te bedanken, maar ik doe het toch – en uit de grond van mijn hart. Ik waardeer het enorm dat je vandaag hier bent om nóg een keer te moeten luisteren naar dat 'vak' dat je zo hartgrondig bent gaan verfoeien.

Zeergeleerde Van Bezooijen, lieve Renée. Datzelfde vak heeft ons tien jaar geleden juist bij elkaar gebracht. We zijn van collega's die elkaar bij wetenschappelijke evenementen in binnen- en buitenland tegenkwamen, geëvolueerd tot levenspartners. Ik had je al kunnen noemen in het rijtje van vrienden met wie ik veel gecoauteurd heb, maar ik heb dat natuurlijk niet gedaan. Verschil moet er zijn: jij komt op de eerste plaats. Ik heb er het volste vertrouwen in dat dat zo blijft, ook als we niet meer actief in de taalkunde zitten.

Dames en heren, in tegenstelling tot wat u denkt, hoef ik niet altijd het laatste woord te hebben. De traditionele slotzin van mijn rede laat ik daarom graag over aan mijn favoriete onderzoeksgereedschap, de voorleesmachine. U hoort dan meteen dat er nog een hoop werk te doen is.

(12) *Ik heb gezegd.*

aantekeningen

¹ George Bernard Shaw (1856-1950), een Iers edelman die zich bekeerde tot het socialisme, kunstcriticus, econoom en auteur, winnaar van de Nobelprijs voor de literatuur in 1925, schreef 47 toneelstukken, waaronder *Pygmalion* in 1912.

² De musical *My Fair Lady* werd in 1955 geschreven/gecomponeerd door Alan Jay Lerner en Frederick Loewe. In 1964 werd de Broadway-musical verfilmd door Warner Brothers. De film behaalde niet minder dan acht Oscars (zie ook noot 4).

³ In deze kwasi-fonetische Engelse spelling staat de *ai* voor de slotklank zoals uitgesproken in Ned. *detail*; de *ee* voor de klinker in Ned. *geen*, voor het overige moeten de letters op zijn Engels worden uitgesproken. In de kwasi-fonetische spelling voor de Nederlandse zin stelt de lettercombinatie *aõ* een verlengde *a* als in *span* (d.w.z. met de lengte maar niet de klankkleur van de klinker in *spaan*) voor, waarvan de tweede helft bovendien sterk genasaleerd wordt uitgesproken – ter compensatie van onuitgesproken *n* (vgl. Frans *plan* > *plã*).

⁴ In de appendix heb ik enkele ‘stills’ van scenes uit de film *My Fair Lady* opgenomen, waarin de state-of-the-art van de fonetische praktijk rond 1910 treffend geïllustreerd wordt.

⁵ In de voorbeeldzinnen geef ik de beklemtoonde lettergreep met een toonspiong weer in hoofdletters. Een beklemtoonde lettergreep zonder toonspiong (buiten focus) staat gedrukt in kleine letters, maar vet.

⁶ Henry Sweet (1845-1912) werd in 1901 benoemd tot lector (reader) in de Fonetiek aan Oxford University. Sweet overleed in Oxford in 1912, het jaar waarin Shaw zijn *Pygmalion* schreef. Volgens velen, onder wie Fromkin (1985: 3) heeft Shaw (noot 1) het personage van Higgings gebaseerd op Sweet. Mijn Leidse collega Beverley Collins (1986, Collins & Mees, 1999) laat overigens overtuigend zien – aan de hand van oorspronkelijke documenten en ooggetuigeverslagen – dat niet Henry Sweet maar de jongere Daniel Jones (1881-1967), Englands eerste hoogleraar Fonetiek, model heeft gestaan voor het personage van professor Higgins.

⁷ Stress – that is, intensity or loudness – consists in greater amplitude of sound-waves, and is produced by means of more energetic movements, such as pumping more breath, bringing the vocal cords closer together, and using the muscles more vigorously for oral articulation. (Bloomfield, 1933: 110-111)

⁸ De Britse foneticus Fry (1955, 1958) had in twee klassieke artikelen al eerder laten zien dat de onderlinge volgorde van belang van toonsprong, duur en volume voor het Engels dezelfde was als die welke we nu voor het Nederlands hebben aangegeven. De experimenten van Fry waren echter gebaseerd op losse woorden die geheel waren gemaakt met behulp van kunstmatige spraak van zeer slechte en onnatuurlijke geluidskwaliteit.

⁹ Voor het Nederlands hebben Rietveld & Koopmans-van Beinum (1987) een aanzet gegeven tot luisterexperimenten met klankkleurmanipulatie. Eerder heeft Fry (1965) een vrij onsystematische poging ondernomen voor het Engels. In beide onderzoeken werd alleen klankkleur gemanipuleerd en was er geen mogelijkheid de resultaten te vergelijken met die voor andere klemtoon cues; hier is nog veel werk te doen.

¹⁰ Drullman & Collier (1993) hebben natuurlijkheid en verstaanbaarheid bepaald van kunstmatige Nederlandse spraak waarin beklemtoonde en onbeklemtoonde lettergrepen van elkaar verschilden of alleen in duur of in duur én volheid van de klanken. Alleen duurverschillen waren van belang. Toevoeging van klankkleurverschillen had geen enkel effect.

¹¹ Zie Goedemans, van der Hulst & Visch (1995, 1996).

¹² Dit percentage wordt genoemd in de dissertatie van Langeweg (1989).

¹³ Zie van Heuven (1985).

referenties

- Bergem, D.R. van (1993). Acoustic vowel reduction. *Speech Communication*, 12, 1-23.
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Chomsky, N., M. Halle (1968). *The sound pattern of English*. Harper & Row, New York.
- Collins. B.S. (1986) *The early career of Daniel Jones, with a survey of his-later life and work*. Dissertatie ru Utrecht.
- Collins, B.S., I.M. Mees (1999). *The Real Professor Higgins: the life and career of Daniel Jones*. Mouton de Gruyter, Berlin.
- Drullman, R., R.C. Collier (1993). Speech synthesis with accented and unaccented diphones. In V.J. van Heuven & L.C.W. Pols (eds.) *Speech analysis and synthesis. Strategic research towards high-quality text-to-speech generation*. Mouton de Gruyter, Berlin, 147-156.
- Fromkin, V. (1985). Interview with Peter Ladefoged. In V. Fromkin (ed.) *Phonetic linguistic*. Academic Press, Orlando FL, 3-13.
- Fry, D.B. (1955). Duration and intensity as physical correlates of linguistic stress. *Journal of the Acoustical Society of America*, 27, 765-768.
- Fry, D.B. (1958). Experiments in the perception of stress. *Language and Speech*, 1, 126-152
- Fry, D.B. (1965) The dependence of stress judgments on vowel formant structure. *Proceedings of the 5th International Congress of Phonetic Sciences*. Karger, Basel/New York, 306-311.
- Goedemans, R., H. van der Hulst, E. Visch (1995). *StressTyp Manual. The structure of a database for stress patterns of the world's languages*. Holland Institute of Generative Linguistics, Leiden.
- Goedemans, R., H. van der Hulst, E. Visch (1996). The organisation of Stress-Typ. In R. Goedemans, H. van der Hulst, E. Visch (eds.) *Stress patterns of the world, Part I: Background*. Holland Institute of Generative Linguistics, Leiden, 27-68.
- Heuven, V.J. van (1985). Perception of stress pattern and word recognition: recognition of Dutch words with incorrect stress position, *Journal of the Acoustical Society of America*, 78, S21.

- Langeweg, S.J. (1989). *The stress system of Dutch*. Dissertatie ru Leiden.
- Nooteboom, S.G. (1972). *Production and perception of vowel duration, a study of durational properties of vowels in Dutch*. Dissertatie ru Utrecht.
- Mol, H.G., G.M. Uhlenbeck (1956). The linguistic relevance of intensity in stress. *Lingua*, 5, 205-213.
- Remijnen (2002). *Word-prosodic systems of some languages of the Raja Ampat Archipelago*. lot dissertation series nr. 49. Landelijke Onderzoekschool Taalwetenschap, Utrecht.
- Rietveld, A.C.M., V.J. van Heuven (2001). *Algemene Fonetiek*. Coutinho, Bussum.
- Rietveld, A.C.M., F.J. Koopmans-van Beinum (1987). Vowel reduction and stress. *Speech Communication*, 6, 217-229.
- Sluijter, A.M.C. (1995). *Phonetic correlates of stress and accent*. hil dissertation series nr. 15. Holland Academic Graphics, The Hague.
- Sluijter, A.M.C., V.J. van Heuven, J.J.A. Pacilly (1997). Spectral balance as a cue in the perception of linguistic stress. *Journal of the Acoustical Society of America*, 101, 312-322.
- Sweet, H. (1906). *A primer of phonetics*. Clarendon Press, Oxford.

Appendix: Fonetiek in Hollywood



Eliza Doolittle oefent de juiste uitspraak van de klank *h*. Alleen bij een voldoende krachtige ademstoot produceert de brander een steekvlam. Foto uit de film 'My Fair Lady' (© 1994 cbs, Inc.), Warner Brothers/Twentieth Century Fox, alle rechten voorbehouden).



Professor Henry Higgins controleert de juistheid van Eliza's klinkers aan de hand van een kymografische registratie. Foto uit de film 'My Fair Lady' (© 1994 cbs, Inc.), Warner Brothers/Twentieth Century Fox, alle rechten voorbehouden).



Professor Higgins verduidelijkt de gewenste tongstanden voor enkele klinkers aan de hand van diagrammen. Foto uit de film 'My Fair Lady' (© 1994 cbs, Inc.), Warner Brothers/Twentieth Century Fox, alle rechten voorbehouden).



Professor Higgins legt het fonetisch schrift uit aan zijn vriend kolonel Pickering. Op de eerste en derde rij van de symbolenkaart Bell's Visible Speech (ontworpen door Alexander Melville Bell, de vader van de latere uitvinder van de telefoon), op de tweede en vierde rij de overeenkomstige symbolen in het International Phonetic Alphabet (ipa). Foto uit de film 'My Fair Lady' (© 1994 cbs, Inc.), Warner Brothers/Twentieth Century Fox, alle rechten voorbehouden).

