

Laatste les: Apenkooi

Vincent J. van Heuven



Universiteit Leiden

Tekst van het afscheidscollege als hoogleraar Experimentele Taalkunde, in het bijzonder de Fonetiek aan de Universiteit Leiden, gegeven op 8 september 2014.

Dames en heren, goedemiddag

□1 Zoals u op de projectieschermen kunt zien is dit het college ‘Apenkooi’. Als dit niet het college is dat u had willen bijwonen, dan hebt u nog de gelegenheid om de zaal te verlaten en uw toekomst elders te zoeken. Op deze manier, maar dan met een andere titel van het college, ben ik vele malen begonnen aan een eerste college van weer een volgend studiejaar. □2

□3 Als een hoogleraar aan deze universiteit met pensioen gaat kan-ie kiezen uit drie mogelijkheden: (1) een afscheidsrede, (2) een afscheidscollege of (3) helemaal niets. Ik heb gekozen voor de middelste weg. Een rede leek me aanmatigend, helemaal niets is wel erg mager, maar een afscheidscollege, daar kan ik wat mee. De tijden dat de docent college gaf in **toga** heb ik niet mogen meemaken; een afscheidscollege gaf me dus meteen een excuus om de toga thuis te laten.

Een afscheidscollege is een laatste les. De associatie die bij mij opkwam bij het begrip ‘laatste les’ was apenkooi. Ik ben dat nagegaan bij vrienden en kennissen: als ik zeg ‘laatste les’, wat zeg je dan? en bijna iedereen vulde dan aan: ‘apenkooi’. Voor wie een gedepriveerde schooljeugd heeft gehad, volgt hier de uitleg. Judomatten en lopers werden over de vloer van de gymzaal uitgespreid, klimrekken stonden schuin tegen de muur, de touwen hingen als lianen aan het plafond, en de springkasten waren via banken met elkaar verbonden. Eén leerling was de leeuw; de andere waren de apen. De leeuw moest proberen een aap te pakken te krijgen door hem aan te tikken. Je mocht **niet** met je voeten op de grond komen – apen konden alleen uit de klauwen van de leeuw blijven door over de matten en banken weg te rennen of door hoog in een touw te klimmen. Meestal liepen de apen elkaar zo voor de voeten dat ze een makkelijke prooi waren voor de leeuw. Als een aap aangetikt werd, werden de rollen omgedraaid: de getikte aap werd leeuw, en zo kon het spel moeiteloos een uur lang worden volgehouden.

□4 Ik laat u een stukje video-opname zien van een groep volwassen mannen die een potje aan het apenkooien zijn. De leeuw herkent u aan het gele hesje.

□5 [Video apenkooi door volwassenen]

Het aardige, dames en heren, van apenkooi is – nogmaals – dat alles mag, zolang we maar **niet** met de voeten op de grond komen.

□6 Wetenschappelijk onderzoek heeft laten zien dat er geen twee letters zijn die zo veel op elkaar lijken als de ‘i’ en de ‘l’. Van deze bijzonderheid

maak ik nu gebruik door de titel van mijn afscheidscollege stiekem te veranderen van *apenkooi* in *apenkool*.

□7 [Next slide: Verander apenkooi in apenkool]

De opletten onder u hebben de verandering waarschijnlijk al gezien op het scherm. Van een aantal van u ontving ik als reactie op de uitnodiging voor vandaag dat zij met belangstelling zouden komen luisteren naar de *apenkool* die ik ging vertellen... Die waren mij dus voor.

□7.1 In deze les wil ik het met u vier beweringen doornemen over de menselijke stem, spraak of taal die, als gemeenschappelijk kenmerk, geen empirische grond hebben, die – zouden we kunnen zeggen – uit de lucht gegrepen zijn, of om het nog iets onvriendelijker te verwoorden, die regelrecht **apenkool** zijn. Die beweringen zijn de volgende:

- 7.2 Je kunt aan iemands stem horen hoe groot hij (of zij) is
- 7.3 Lichaamstaal is belangrijker in de communicatie dan de verbale inhoud
- 7.4 Deens is onverstaanbaar, zelfs voor Denen
- 7.5 De computer hoort aan uw stem of u liegt

Vier onderwerpen dus. Dat wordt een klassieke cyclus, opgedeeld in vieren. Denk aan de vier jaargetijden of aan de indeling van een etmaal. Een etmaal heeft de ochtend, de middag, de avond en de nacht. Het is steeds weer de opkomst, de hoogtij, de neergang en de schijnbare dood. We beginnen met de lente. U weet het: een nieuwe lente, een nieuw geluid.

□8 Lente: Van grimlach tot glimlach

□9 In 1980 hield mijn Amerikaanse collega John Ohala □9.1, hoogleraar Fonetiek aan de Universiteit van Berkeley, een geruchtmakende lezing voor de Acoustical Society of America met als titel ‘The acoustic origin of the smile’.

□10 [titelblad van zijn artikel]

Met een knipoog naar Charles Darwin’s ‘On the origin of species’ geeft Ohala een evolutionaire verklaring voor de op het eerste gezicht moeilijk te begrijpen gewoonte van de menselijke soort om bij wijze van vriendelijk gebaar zijn tanden te laten zien. □11 Het is een fabeltje dat dieren van dezelfde soort elkaar in de concurrentie voor voedsel en nageslacht voortdurend op leven en dood bestrijden. In tegendeel, bij confrontatie proberen

dieren van dezelfde soort bloedvergieten te voorkomen en hun conflict diplomatiek op te lossen. Daartoe laten de concurrenten ieder hun wapenarsenaal zien, in de hoop dat de ander zo geïmponeerd raakt dat deze afziet van de strijd. Voorbeeld. Het voornaamste, zo niet enige, wapentuig van een hond zijn zijn tanden. Bij confrontatie zal een hond zijn tegenstander die tanden laten zien.

□12 [Plaatje: snarl, grimlachende hond]

De lippen optrekken en blikkerende tanden laten zien is bij de hond een vorm van **agressief** gedrag. Dit gebaar wordt in het Engels *snarl* genoemd; ik vertaal dat met *grimlach*. De tegenstanders zijn kennelijk in staat af te schatten wat hun kansen zijn – en als de een besluit dat de ander over betere, grotere wapens beschikt, gaat hij verdere confrontatie uit de weg door zich te onderwerpen – plat op de grond, op de rug, pootjes omhoog.

Vanuit dit oogpunt is het moeilijk te begrijpen waarom de mensapen, zoals chimpansee en homo sapiens, bij confrontatie met een agressieve soortgenoot de tanden bloot leggen als teken van **vriendelijkheid**. Door in plaats van te **grimlachen** te **glimlachen** – want dat is wat **wij** doen als we de tanden ontbloten – geven we aan dat we de ander vriendelijk tegemoet treden.

□13 [Plaatje: smile, glimlachende aap & tandpastareclame]

Anders dan bij honden (en andere roofdieren) is bij mensapen het ontbloten van het gebit een teken van onderwerping. Hoe kan dat? We kunnen dat snappen, zegt Ohala, als we ervan uitgaan dat in het verre verleden de glimlach werd gemaakt terwijl de mens(aap) tegelijkertijd stemgeluid produceerde. Daarbij trillen de stembanden min of meer regelmatig, wat een sirene-achtig toetergeluid veroorzaakt. Dat hoort u nu, een keer voor een constant stuk stembandtrilling, en daarna voor de melodie van een zin.

□14 [Demo: zaagtand zonder formanten, 100 Hz monotoon]

[Demo: zinnetje zaagtand zonder formanten, 100 Hz monotoon]

Het toetergeluid wordt vervolgens gekleurd doordat het geluid resoneert in de holten van de keel en van de mond. Een grotere, en vooral langere, holte legt een lagere, doffere kleuring op aan het toetergeluid dan een kleinere en kortere holte. Luister maar naar deze verkleurde sirene, die een *aa*-achtige klankkleur heeft meegekregen – en daarna na het zinnetje dat nu ineens verstaanbaar is geworden.

[Demo: zaagtand met formanten voor aa (normaal)]

[Demo: zinnetje met formanten (normaal)]

Door nu al glimlachend de mondhoeken naar achteren te trekken, verkorten we de effectieve lengte van de mond-keelholte met pakweg twee centimeter waardoor de ander aan de hogere resonanties in het stemgeluid meent te kunnen vaststellen dat de glimlachende soortgenoot kleiner – en dus minder gevaarlijk – is dan je op het eerste gezicht zou denken. U hoort nu nog steeds een *aa* en daarna het zinnetje maar onmiskenbaar voortgebracht door een kleiner en minder gevaarlijk mannetje.

[Demo: zaagtand met formanten 15% hoger]

[Demo: zinnetje met formanten 15% hoger]

☒15 Drie opmerkingen: ten eerste, de meeste hondachtigen hebben een lange snuit en kunnen hun mondhoeken niet **nog** verder naar achteren trekken; zij kunnen zich, anders dan de mensaap, **niet kleiner** voordoen dan zij zijn. Ten tweede, bij de mensapen geldt kennelijk dat zij hun oren meer vertrouwen dan hun ogen – wat mogelijk begrepen moet worden vanuit het duister van het oerwoud. Ten derde, toen eenmaal evolutionair de associatie gelegd was tussen de het hoge timbre van het stemgeluid en de glimlach kon het geluid achterwege blijven maar bleef het **gebaar** zijn symboolfunctie houden (wellicht valt deze ontwikkeling in het verleden samen met het verlaten van het oerwoud als biotoop).

U denkt nu waarschijnlijk dat een grotere lichaamsbouw automatisch ook grotere spraakorganen met zich meebrengt en dus ook een grotere mond- en keelholte. Maar is dat wel zo?

Nu even een zijspoor. Hebt u ook wel eens meegemaakt dat u iemand die u nog nooit hebt ontmoet, aan de telefoon krijgt – bij voorbeeld om een afspraak te maken? Aan de hand van het stemgeluid vormt u zich dan onwillekeurig een voorstelling hoe de persoon aan de andere kant van de lijn eruit ziet: man of vrouw, jong of oud, groot of klein. Een enkele keer zal het voorkomen dat u die persoon later in levende lijve tegenkomt. Iemand heeft bij zo'n gelegenheid wel eens tegen **mij** gezegd: 'Hé, u ziet er heel anders uit dan ik me had voorgesteld.' Onderzoek heeft laten zien dat het beeld dat we van de onbekende en onzichtbare gesprekspartner optrekken op grond van diens stemgeluid, geen relatie heeft met de werkelijkheid, terwijl de luisteraars onafhankelijk van elkaar toch ruwweg dezelfde eigenschappen toedichten aan de eigenaar van het stemgeluid. Collega Carel ten Cate, hoogleraar diergedrag aan deze universiteit, heeft met zijn onderzoeksgroep zelfs aangetoond dat vrouwen een mannen meer borsthaar toedichten naar

mate zijn stembandtrilling een lagere frequentie heeft; **□16** dus een vrouw schat bij de lage versie van de volgende vraag een grotere hoeveelheid borsthaar dan bij de tweede, hoge versie:

Demo: Hoeveel borsthaar denk je dat deze spreker heeft? [veel]

Demo: Hoeveel borsthaar denk je dat deze spreker heeft? [weinig]

Overigens moeten we wel bedenken dat we in deze demonstratie veranderingen aanbrengen in de snelheid waarmee de **stembanden** trillen, dus in de grondfrequentie van de stemsirene, en **niet** in de grootte van de resonantieholten in keel en mond. Wij mensen kunnen onze stemtoon gemakkelijk over de hele linie hoger of lager maken, bij voorbeeld door met een kopstem te spreken. **□17** John Cleese and Graham Chapman van Monty Python's Flying Circus maken van deze mogelijkheid gebruik in de sketch met Mrs. Premise en Mrs. Conclusion. Ik laat u het begin zien van deze sketch.

□18 [Videofragment van Mrs. Premise and Mrs. Conclusion]

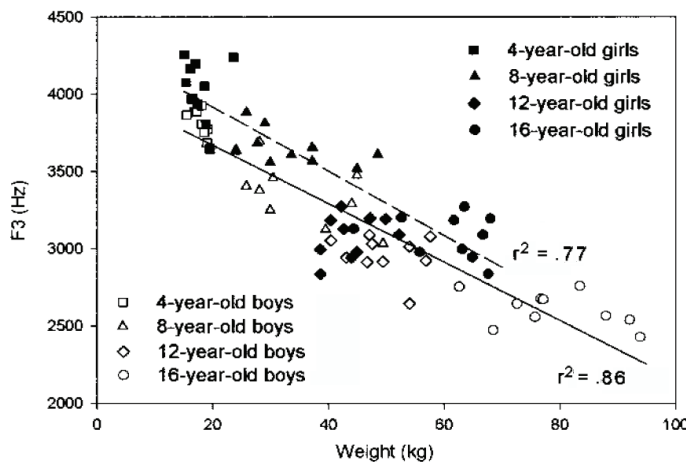
Vier uur om een kat te begraven?? Ja, hij wou maar niet stil blijven liggen...

□19 Maar een spreker kan de totale lengte van zijn mond-keelholte niet zo heel veel veranderen. Luisteraars weten dat en zullen bij de schatting van hoe groot een spreker is zich dus eerder laten leiden door de informatie uit de resonanties dan uit de stembandtrilling. Zo hebben we uitgezocht welk type stem het meest gezaghebbend klinkt, waarbij we de gemiddelde stemtoon, de gemiddelde resonanties en de gemiddelde spreeknelheid systematisch gevarieerd hebben met behulp van computertrucjes. De meest imponerende persoonlijkheid werd toegeschreven aan de stem met de laagste resonanties, de laagste stemtoon en dan gecombineerd met een hoge spreeknelheid. Dat laatste verbaasde ons aanvankelijk, maar lijkt bij nader inzien niet onredelijk: een grote, zwaargebouwde tegenstander is nog eens extra geducht als hij ook nog eens snelle bewegingen kan maken.

Dit was het zijspoor. Nu terug naar de hoofdlijn: wat klopt er nu van de veronderstelling dat grote individuen lage resonanties in hun stemgeluid hebben? Bij apen lijkt deze veronderstelling heel aardig op te gaan. Tecumseh Fitch vond bij volwassen rhesusmakaken een sterk verband tussen de grootte van apen en de resonatiefrequenties in hun geluid. Hij kon de lichaamsgrootte van zo'n aap voor 67% voorspellen uit de resonatiefrequenties. Maar bij mensen blijkt die samenhang een stuk minder dwingend. Gonzalez laat zien dat bij Spaanse mannen en vrouwen hun lichaamslengte en gewicht voor hooguit één kwart voorspeld kunnen worden uit grondtoon en de frequentie van de vier belangrijkste resonanties

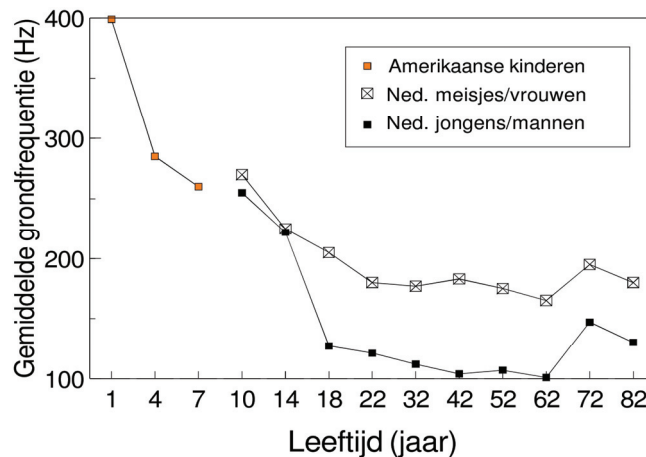
tesamen: 16% voorspelbaar bij mannen en 26% voor vrouwen. Daarbij geeft de op een na laagste resonantie in het stemgeluid, de F_2 , nog de minst beroerde aanwijzing, terwijl – inderdaad – de voorspellende waarde van de snelheid waarmee de stembanden trillen vrijwel nihil is.

Dit alles wijst er dus op dat de relatie tussen toonhoogte en resonantie in het stemgeluid enerzijds, en lichaams grootte en -gewicht anderzijds, bij de menselijke soort niet gezocht moet worden bij volwassen exemplaren. Wie dat beweert, verkondigt **apenkool**. Maar hoe zit het dan wél? Pas geboren mensen (en apen) zijn klein maar groeien in een aantal jaren uit tot volwassen exemplaren die drie tot vier keer langer zijn dan de zuigeling, en 15 to 20 keer zo zwaar. Tijdens die groei nemen ook de afmetingen van de mond- en keelholte toe en dat leidt dan tot lagere resonanties in het stemgeluid. De correlatie tussen leeftijd en resonantiefrequenties in het stemgeluid is onderzocht door Perry en collega's en bleek bijzonder sterk. **20** Zij geven niet de correlatie tussen spraakgeluid en lichaams **lengte** maar tussem het geluid en lichaams **gewicht**. Het gewicht van de opgroeiende jongens kan voor **86%** voorspeld worden uit de derde resonantie (F_3) **20.1**, dat van de meisjes voor **77%** **20.2**.



Figuur 2. F_3 van Amerikaanse kinderen geplot als functie van lichaamsgewicht, uitgesplitst naar leeftijd (4, 8, 12 en 16 jaar) en sekse. De waarden zijn gemiddeld over zeven klinkers: /æ, ε, i, I, a, A, u/ (naar figuur 3 van Perry et al. 2001).

Eenzelfde verband bestaat tussen leeftijd, grootte van de spraakorganen en de toonhoogte van de stembandtrilling (**21**). Hier zien we dat de toonhoogte bij kinderen zeer sterk daalt naar mate ze ouder worden maar na het 20-ste levensjaar gebeurt er niets meer (**21.1**).



Figuur 3. Grondfrequentie (in Hz) voor verschillende leeftijden (in jaren); gegevens over de leeftijden t/m 7 jaar afkomstig uit Amerikaans onderzoek (naar Van Bezooijen, 1993; Rietveld & Van Heuven 2013: 338).

Bij het schatten van de fysieke afmetingen van een onzichtbare gesprekspartner (of tegenstander) laten we ons dus niet zo zeer leiden door de statistiek die geldt voor volwassen exemplaren van de soort onderling maar door wat we weten over de ontwikkeling van jong naar volwassen. Door te glimlachen proberen we niet zo zeer een kleinere volwassene te lijken maar vooral een hulpeloos jong van de soort. In het dieren- en mensenrijk is de ongeschreven wet dat volwassen exemplaren de jongen van de soort geen geweld aandoen en **daar** doet de glimlachende (mens-)aap een beroep op.

We gaan nu naar de zomer in onze cyclus.

□22 Zomer: de fabel van de lichaamstaal

Wie opklimt in een hiërarchische organisatie zoals een universiteit, krijgt ook managementtaken op zijn bord. Om ons daarin bij te staan stuurt de universiteit ons naar managementcursussen. Die gaan over stijlen van leidinggeven, onderhandelingstechnieken en het voeren van slechtnieuwsgesprekken. Zo'n cursus bestaat uit een theoretische inleiding en praktische oefeningen – doorgaans in de vorm van rollenspellen al dan niet met een professionele acteur die de lastige ondergeschikte speelt. De theoretische inleiding begint met het verhaal dat in de communicatie tussen gesprekspartners lichaamstaal zwaarder telt dan wat je woordelijk zegt. Al jaren zingt het verhaal rond dat de menselijke communicatie voor slechts 7 procent wordt bepaald door de verbale inhoud en voor de overige 93 procent door lichaamstaal en toonzetting. Wat is de experimentele basis voor deze claim?

□23 Het verhaal vindt zijn oorsprong in twee vrij kleine experimenten van Albert Mehrabian en collega's. □24

In één experiment luisterden 17 vrouwelijke eerstejaars studenten psychologie naar geluidsopnamen van twee sprekers die het op zich neutrale woord *maybe* uitspraken, op vriendelijke, onvriendelijke en neutrale toon. De luisteraars zagen tegelijkertijd een foto van een actrice die een vriendelijk, onvriendelijk of neutraal gezicht opzette. De proefpersonen moesten zich voorstellen dat het woord dat zij hoorden op dat moment tegen hen werd gezegd door de persoon op de foto. Bij de negen combinaties van visuele en vocale aanwijzingen moesten de proefpersonen aangeven op een 7-puntschaal van -3 (onvriendelijk) via 0 (neutraal) tot +3 (vriendelijk) hoe vriendelijk zij de combinatie vonden. Resultaat: □25 visuele en vocale informatie bepalen de vriendelijkheidsscores in een sterkteverhouding van 3,00 staat tot 2,06, □25.1 ofwel: de proefpersonen vertrouwen wat meer op het gezicht van de spreker dan op het stemgeluid.

In het tweede experiment hoorden tien andere studentes geluidsopnamen van drie vriendelijke woorden (*honey, love, dear*, die alle de gevoelswaarde hebben van 'schat' of 'schatje'), drie onvriendelijke woorden (*brute, scam, terrible*, resp. 'schoft', 'rot op' en 'vreselijk') en drie qua vriendelijkheid neutrale woorden, *really, oh, en maybe*. Deze woorden werden elk weer gezegd op vriendelijke, onvriendelijke en neutrale toon. De beoordelaars moesten van deze woorden aangeven hoe vriendelijk de spreker op hen overkwam, weer op de schaal van -3 naar +3. Resultaat: vocale (de drie toonzettingen) en verbale (de drie typen woorden) aanwijzingen bepalen de vriendelijkheidsscores in een sterkteverhouding van 2,19 staat tot 0,33; □25.2 ofwel hoe het woord werd gezegd telde veel zwaarder mee dan welk woord werd gezegd.

De verhoudingen in de aparte proeven heb ik nagerekend; die kloppen precies. Mehrabian en zijn de zijnen combineren de resultaten van deze twee aparte proeven en geven als sterkteverhouding van visueel : vocaal : verbaal = 55 : 38 : 7 (telt dus op tot 100). Dat gaat met een eenvoudig sommetje waarmee je het kleine verschil tussen de 2,19 en de 2,06 gelijktrekt □25.3, en de nieuwe verhoudingen oprekt naar een schaal tussen 0 en 100 □25.4.

Visueel (lichaamstaal) en vocaal (toonzetting) samen vormen de non-verbale component. □25.5 Voor de verbale component (de woordkeus) blijft dan welgeteld 7 procent over.

Op deze experimenten heb ik veel kritiek gevonden: het aantal proefpersonen is te klein, de sprekers en luisteraars zijn over beide experimenten

niet constant gehouden, en het waren alleen maar jonge vrouwen, eerstejaarsstudenten psychologie afkomstig uit Los Angeles en omstreken. Ook vinden de critici dat met het gebruik van slechts een handjevol losse woorden de verbale component nauwelijks kans heeft gekregen.

□26 Wat ik zelf een **ernstiger** fout vind, maar waarop ik geen **enkel** commentaar heb gevonden, is dat de kaarten van meet af aan geschud waren in het nadeel van de verbale component. De visuele en vocale (on)vriendelijkheid waren tamelijk extreem: □26.1 namelijk $-2,59$ en $+2,24$ voor de visuele expressie (dat zijn de foto's) en □26.2 $-2,24$ en $+2,38$ voor de vocale expressies (de toonzetting).

De (on)vriendelijkheid van de woorden was in een apart experiment bepaald aan de hand van een **13-puntschaal** (van -6 naar $+6$) in plaats van de **7-puntschaal** (-3 naar $+3$). Mehrabian en de zijnen hebben die 13-puntsoordelen niet teruggeschaald naar de 7-puntschaal, waardoor zij de zwakte van de verbale component aan het oog onttrokken. Ik heb die scores **wel** omgerekend naar de 7-puntschaal en die komen uit op □26.3 $-1,55$ (gemiddelde van de onvriendelijke woorden) en $+1,83$ (gemiddelde van de vriendelijke woorden).

En zo komt de **aap uit de mouw**: verbale component spreidt veel minder dan de visuele en de vocale component in het stimulusmateriaal. De onderzoekers krijgen uit hun experiment wat ze erin gestopt hebben: de verbale informatie is zwak omdat hij zwak is **gemaakt**.

⊗27 Ondanks de beperkte en ongelukkige opzet van de experimenten is de regel 55 : 38 : 7 een eigen leven gaan leiden. Waar het onderzoek alleen ging over de communicatie van **waargenomen vriendelijkheid** van spreker jegens de aangesproken persoon, wordt de regel toegepast op de **gehele spraakcommunicatie**. Mehrabian zelf betuigt later zijn spijt dat hij niet met meer nadruk heeft gewezen op de beperkte reikwijdte van zijn experimenten. Tegelijkertijd vraagt hij zich af waarom anderen niet verstandiger zijn omgesprongen met zijn resultaten. Ik heb diverse artikelen gezien die proberen af te rekenen met het sprookje van het belang van de non-verbale component maar de magie van de formule lijkt onuitroeibaar. Lapakko spreekt in 2007 van de proliferatie van de 'urban myth van de 55 : 38 : 7% regel'. Weet u wat de Nederlandse vertaling is van 'urban myth'? Dat is 'broodje **aap** verhaal'. En dan zijn we weer waar we wezen willen. Terug in de apenkooi.

□28

Herfst: Deens is onverstaanbaar

We gaan naar het derde seizoen. De beroemde taalkundige Otto Jespersen zou ooit gezegd hebben dat het Deens geen taal is maar een keelaandoening. ‘Danish is not a language; it is a disease of the throat’. Jespersen kon het weten want hij was zelf een Deen. De Scandinavische talen, Zweeds, Noors en Deens lijken sterk op elkaar, en zijn met een beetje goede wil onderling verstaanbaar. Een Deen en een Zweed kunnen effectief met elkaar communiceren ook als ieder stug zijn eigen taal blijft spreken.

Een mooi voorbeeld van deze zgn. semicommunicatie is te zien in de politiserie *De brug*, waarin een Deense rechercheur en zijn Zweedse vrouwelijke collega samen een moord moeten oplossen die is gepleegd op de grens tussen Denemarken en Zweden, precies halverwege de Sontbrug, zodanig dat het lijkt voor de ene helft op Deens en voor de andere helft op Zweeds grondgebied ligt. In hun onderlinge gesprekken blijft ieder zijn/haar eigen taal spreken – zonder dat dit hun werk belemmert.

Wel valt dan op dat het Deens altijd in het nadeel is: Denen worden door andere Scandinaviërs het slechtst verstaan terwijl zij op hun beurt Zweden en Noren prima begrijpen.

□29. Een jaar of tien geleden zonden de grappenmakers van □29.1 *Uti Vår Hage*, een Noorse satirische televisieprogramma □29.2, een sketch uit waarin zij zogenaamd Deens spreken □29.3 en aan de hand van een klant-winkeliertransactie duidelijk maakten dat het Deens nu zo diep gezonken is dat Denen elkaar onderling niet meer verstaan. □29.4 Dit wordt aan het begin van de sketch aangekondigd in het Engelse commentaar (met Noors accent) □29.5 van de zogenaamd Deense klager:

□29.6 I know, the Danish language has always been impossible to understand for most Scandinavians, but in recent years, it has become impossible to understand for us in Denmark too.

Aan het eind van de sketch wordt de internationale gemeenschap opgeroepen de Denen te hulp te komen omdat het zo niet langer kan. □29.7 Ik laat u een stukje van de sketch zien.

□30 [Videofragment *Uti Vår Hage*]¹

⊗31 Taalwetenschappers gaan ervan uit dat de lusten en lasten bij de communicatie gelijk verdeeld zijn over spreker en luisteraar. De luisteraar

¹ <http://www.youtube.com/watch?v=s-mOy8VUEBkn> (last accessed 19 January 2010).

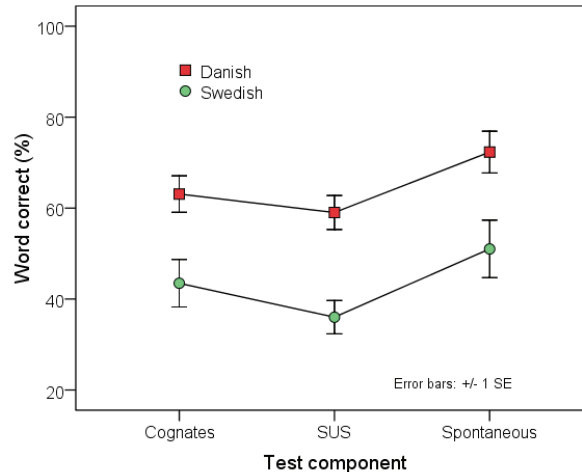
hoeft niet alles op een presenteerblaadje te krijgen, maar de spreker moet de klanken wel voldoende duidelijk uitspreken. Een bekend adagium in de wereld van de spraakcommunicatie is: ‘Een spreker spreekt zo slordig als de luisteraar hem toestaat.’ Als een spreker **al** te slordig spreekt, zegt de luisteraar: ‘Wat?’ en dan kan de spreker het hele verhaal nog een keer afsteken. De volgende keer zal hij net even nauwkeuriger spreken, want hele zinnen herhalen, dat schiet niet op. In het Deens zou de balans dan zoek zijn. De Denen zijn in de loop van de afgelopen eeuw zo slordig gaan spreken dat de luisteraar het niet meer begrijpt – en vreemd genoeg protesteert de Deense luisteraar daar niet tegen. Dat doen de Noren dan voor ze – in de sketch.

□32 Wij hebben deze Noorse aantijging serieus genomen en de verstaanbaarheid van het Deens onderzocht. We hebben losse woorden, grammaticaal correcte maar betekenisloze zinnen en zinnen uit vrije conversatie opgenomen van drie Deense en drie Zweedse (geen Noorse) jonge mannen, representatieve sprekers van hun standaardtaal en met vergelijkbare opleiding. De opnamen zijn in een formeel verstaanbaarheids-experiment afgespeeld voor Deense en Zweedse luisteraars. Deze luisteraars woonden even ver van de Deens-Zweedse grens en waren aan de hand van vragenlijsten zo uitgezocht dat zij over en weer even weinig ervaring hadden opgedaan met de taal van het buurland, en in gelijke mate een hekel hadden aan elkaars taal.

□33 De spraak werd meerdere keren hoorbaar gemaakt, de eerste keer met zoveel achtergrondlawaai dat het praktisch onmogelijk was om ook maar één woord te verstaan. Iedere volgende keer werd het achtergrondlawaai een paar decibel zwakker gemaakt, en allengs konden de luisteraars steeds meer woorden verstaan. Ik laat u een Zweeds zinnetje horen met steeds een beetje minder babbelruis op de achtergrond. U zult er niets van verstaan, tenzij u een Scandinavische achtergrond hebt, maar u kunt wel voor u zelf constateren dat de spraakklanken steeds duidelijker te horen zijn.

[Demo: Zweedse SUS-zin met steeds minder babbelruis]

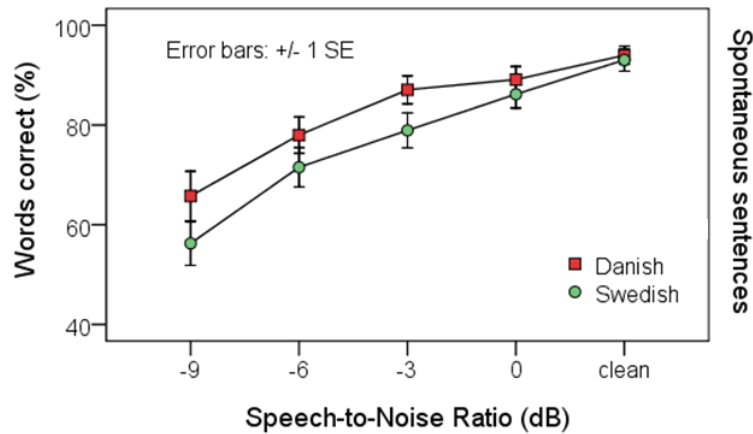
We hebben de Zweden eerst naar het Deense materiaal laten luisteren en omgekeerd, de Denen naar het Zweedse materiaal. Gemiddeld over alle ruiscondities heen komt daar het volgende plaatje uit **□34**



Figuur 4. Verstaanbaarheidsscores (percentage correct herkende woorden) op drie testonderdelen behaald door 20 Denen die luisteren naar Zweeds materiaal (rode vierkantjes) en door 20 Zweden die luisteren naar Deens materiaal (groene rondjes). De luisteraargroepen waren gematcht op woordkennis in en vertrouwdheid met de taal van het buurland. De foutmarge is ± 1 standaardfout rond het gemiddelde.

Dit is de fraaiste illustratie die ik ken van de asymmetrie in onderlinge verstaanbaarheid van Denen en Zweden: De Denen verstaan de Zweeds (rode vierkantjes, [▣34.1](#)) over de hele linie zo'n 20 procentpunten beter dan de Zweden het Deens (groene rondjes, [▣34.2](#)). Het is dus waar dat het Deens voor Zweden (en ook voor Noren) moeilijker te verstaan is dan omgekeerd. Deze asymmetrie is al heel lang bekend en wordt in ons onderzoek nog eens overtuigend bevestigd.

Maar als het Deens ook voor de **eigen** luisteraars slecht te verstaan is, dan zouden de Denen meer moeite hebben met de Deense opnamen dan de Zweden met de Zweedse. **Hier** zijn de resultaten – voor de alleen de zinnen uit spontane conversatie ([▣35](#)). Ik vertel erbij dat de resultaten met de twee andere materiaalsoorten exact hetzelfde beeld opleverden.



Figuur 4. Intrinsieke verstaanbaarheid van het Deens en het Zweeds. Percentage correct herkende woorden in spontane conversatie bij verschillende signaal-ruisverhoudingen en uitsplitst naar spreker-/luisteraargroep. De Zweedse gemiddelden zijn berekend over 24 luisteraars, de Deense over 18. De foutmarge is ± 1 standaardfout rond het gemiddelde.

We kunnen dan gemakkelijk constateren dat de spraak steeds beter te verstaan wordt naarmate er minder achtergrondlawaai bijgemengd is. Verder zien we dat er nauwelijks verschil is in de verstaanbaarheidsscores van de Zweedse luisteraars op het Zweedse materiaal (groene rondjes) en de scores van de Deense luisteraars op het Deense materiaal (rode vierkantjes). **Als** er al een verschil is, dan is dat zelfs in het voordeel van het Deens (maar statistisch is het verschil niet significant).

Moraal van het verhaal: Het is ondanks alles **absoluut** niet waar dat het Deens voor de eigen bevolking onverstaanbaar is. Deens is voor Denen minstens zo verstaanbaar als Zweeds dat is voor de Zweden. Kortom, de grappenmakers van de Noorse televisie hebben ons een broodje **aap** geserveerd.

□36 Vierde kwartier: al is de leugen nog zo snel...

We zijn toe aan het laatste seizoen. Wat niet iedereen in de zaal zal weten is dat het meest winstgevendste uitvinding aller tijden is gedaan in 1876 door een collega-hoogleraar fonetiek, professor Alexander Graham Bell,

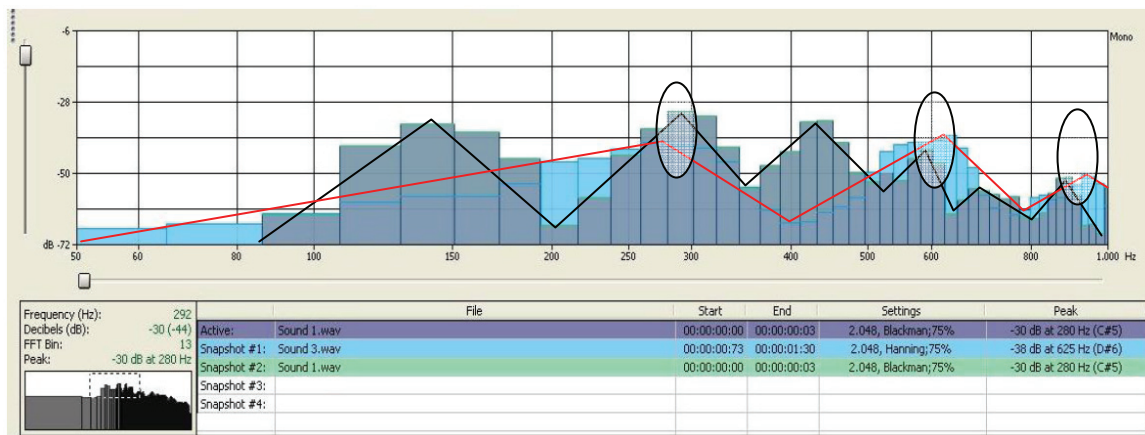
□37 [PPT: foto Alexander Graham Bell]

tevens de uitvinder van de telefoon en daarna oprichter van de Bell Telephone Company, die in de loop van de vorige eeuw zou uitgroeien tot een van de machtigste bedrijven ter wereld. U ziet hier het logo van de Bell Telefoonmaatschappij. □38

In 1982 het Amerikaanse parlement een anti-trust wet aangenomen waarbij de moedermaatschappij ('Ma Bell') werd gedwongen zich op te splitsen in 50 zgn. baby-belletjes, één telefoonmaatschappij per staat in Amerika; nog steeds behoren deze baby-belletjes tot de grootste bedrijven van de Verenigde Staten.

☒39 Maar ook op lager niveau wordt er ondertussen flink geld verdiend met spraaktoepassingen. Ik heb het dan specifiek over de zgn. forensische toepassingen van de fonetiek. Forensische toepassingen, dat zijn toepassingen in de sfeer van politie en justitie. Veel misdaad wordt vandaag de dag gepleegd via de telefoon. Denk aan bedreigingen, beledigingen en afpersing. De telefoon is voor het boevengilde een veilig communicatiemiddel: je bent onzichtbaar aan de andere kant van de lijn en altijd op veilige afstand. Het komt geregeld voor dat de politie moet aantonen dat de stem van een verdachte dezelfde is als die in een opgenomen dreig- of afpersingstelefoontje. Onder bepaalde omstandigheden is het mogelijk om met redelijke zekerheid vast te stellen of twee stemmen in verschillende telefoongesprekken van dezelfde persoon afkomstig zijn – maar dit vergt vakkenis. Zulke kennis zit o.a. bij het Nederlands Forensisch Instituut van het Ministerie van Justitie in Rijswijk. Maar ik zie nu ook dat buiten het NFI allerhande lieden geld verdienen met het leveren van expertise (of liever contra-expertise) op het gebied van spraak. Laatst werd ik gevraagd mijn licht te laten schijnen over een rapport dat was opgesteld door een forensisch onderzoeksbureau in de randstad – niet te verwarren dus met het NFI te Rijswijk. Om redenen van persoons- en bureaubescherming zal ik de firma verder aanduiden onder de naam Bureau X. De auteur van het rapport bleek na wat zoeken op internet een gewezen geluidstechnicus van een regionale omroep met een passie voor elektronische popmuziek.

De casus was als volgt: een werknemer had een beledigende voicemail achtergelaten op het toestel van zijn baas. De baas zag in die voicemail aanleiding zijn werknemer te ontslaan en wel zonder ontslagvergoeding. De werknemer ontkende echter de spreker te zijn van de voicemail. Dezelfde werknemer had bij het 10-jarig bestaan van het bedrijf een conference gehouden waarvan opnamen beschikbaar waren als referentiemateriaal. Bureau X heeft het voicemailtje en de conference geanalyseerd en kwam tot de conclusie dat deze twee bronnen 'met een grote mate van waarschijnlijkheid van dezelfde stem afkomstig zijn.' Als hard bewijs werd een plaatje meegeleverd van een stukje klinker uit het voicemailtje met een duur van 30 milliseconde. Dat spectrum werd vervolgens vergeleken met een spectrum van ongeveer een halve seconde geluid uit de conference. Ik laat u deze twee spectra nu zien. ☐40 De figuur is gekopieerd uit het eindrapport van bureau X, waarna ik zelf er nog wat lijnen en markeringen in heb getekend.



Figuur 6. Twee geluidsspectra over elkaar heen geplot (verder zie tekst).

Het frequentiebereik tussen 50 en 1000 Hz is opgedeeld in bandjes van 20 Hz breed en geplot langs een logaritmische schaal – op zich al een vrij ongelukkige manier om spectra van spraakgeluid voor te stellen. De **donkere** staven stellen het spectrum voor van het stukje geluid van 30 ms uit het anonieme voicemailbericht. Ik heb zelf daar een vereenvoudigde contour overheengetekend met een donkerblauwe zigzaglijn. Dit spectrum laat een grondtoon zien bij ca. 150 en boventonen bij 300, 450, 600, 750 en 900 Hz. Zo'n spectrum past goed bij een mannenstem. De **lichtblauwe** staven vormen het spectrum van het stukje geluid van een halve seconde uit referentiemateriaal; ik heb een vereenvoudigde spectrale omhullende aangegeven met de rode zigzaglijn. Hierin zit een laagste toon van ca. 300 Hz en boventonen bij 600 en 900 Hz. De tonen bij 300, 600 en 900 Hz vallen (min of meer) samen (aangegeven door de ellipsen), wat betekent dat de stembanden in het referentiemateriaal (ruim) twee maal zo snel trillen als in het anonieme stukje spraak, en eerder zouden passen bij een vrouwenstem dan bij een man.

Bureau X wijst op een zeer opvallende overeenkomst tussen de twee spectra. Die overeenkomst is dat om de andere boventoon in het voicemailgeluidje samenvalt met een boventoon in de cabaretopname. Hier nu, dames en heren, breekt onze klomp. Als om de andere boventoon samenvalt in twee geluiden, dan is het ene geluid een octaaf hoger dan het andere, en dat zou voor ieder weldenkend mens aanleiding moeten zijn om juist te veronderstellen dat het gaat om twee **verschillende** sprekers.

☒41 Ik beschouw zo'n rapport van Bureau X als gevaarlijke charlatanerie. De opsteller heeft evident geen benul van spraak en debiteert **apenkool**.

Op een of andere manier leent met name de forensische toepassing van mijn vak zich voor de grootschalige productie van apenkool. Ik geef nog een laatste voorbeeld. In Israël ontwikkelde het bedrijf Nemesysco het computerprogramma LVA, Layered Voice Analysis. Het bedrijf claimt dat LVA vrijwel ogenblikkelijk kan vaststellen aan de hand van spraakgeluid, zelfs als dat via de telefoon binnenkomt, of de spreker de waarheid spreekt of liegt. Het programma kost zo'n € 16.000 en wordt overal ter wereld gebruikt, onder andere door politiefunctionarissen tijdens verhoren, door verzekeringsagenten in telefoongesprekken met klanten die een claim indienen, en door managers die sollicitatiegesprekken voeren met aspirant-werknemers. Vorig jaar werd met enig vertoon bekend gemaakt dat het Nederlandse bedrijf 'De Leugenacademie' zijn krachten bundelt met Nemesysco Benelux te Bilthoven.

□42 [PPT: Slide Leugenacademie & Nemesysco]

Volgens de eigen website van Nemesysco (mijn vertaling):

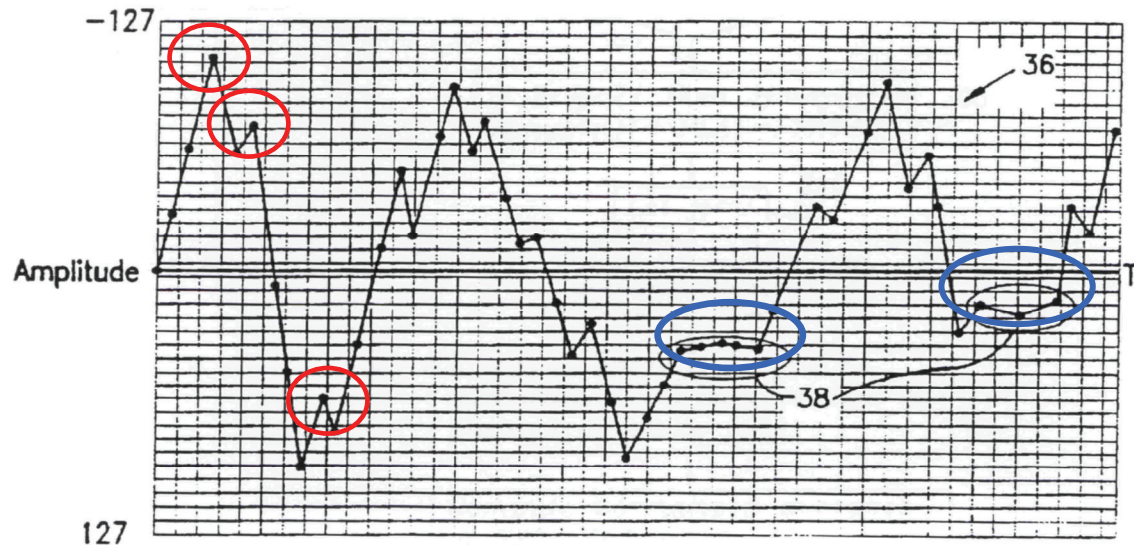
□43 LVA beschikt over twee basisformules die unieke signaalverwerkingsalgoritmen bevatten die meer dan 120 emotiegevoelige parameters uit elke stukje stemgeluid trekken. Deze parameters worden vervolgens ingedeeld in negen hoofdcategorieën van basis-emoties. Afhankelijk van het doel van de analyse kunnen tot acht formules worden toegepast op de emotieparameterdata voor een laatste ronde. Die zijn onder meer: stressanalyse wegens liegen, mate van opgewondenheid, mate van geconcentreerdheid, mate van geëmotioneerdheid, mate van innerlijk conflict, bedrogpatroonherkenning en aanvullende methoden voor eerlijheidsbepaling.

Het LVA-analyseprogramma is gepatenteerd en als zodanig is het patent voor iedereen opvraagbaar. Mijn Zweedse collega's Anders Eriksson en Francisco Lacerda hebben het patent opgevraagd en bestudeerd.

□44 [PPT-slide: Anders Eriksson en Francisco Lacerda]

Hun bevindingen zijn geboekstaafd in een vernietigend artikel dat is gepubliceerd in 2007. □45 onder de titel *Kwakzalverij in het forensisch spraakonderzoek*. Zij schrijven dat het gaat om vrij eenvoudige software, bij elkaar ongeveer 500 regels programmacode. Het programma kent aan stukjes van het binnenkomend spraakgeluid drie mogelijke statussen toe: (i) doorn, (ii) plateau of (iii) niets. □46 Een doorn is een piekwaarde (naar boven dan wel naar beneden toe) in het bemonsterde spraakgeluid links en rechts geflankeerd door een lagere amplitudewaarde – waarbij het verschil groter moet zijn dan een bepaalde drempelwaarde. Een plateau wordt

gevormd door een aaneengesloten reeks amplitudewaarden die niet meer dan de drempelwaarde van elkaar verschillen, een min of meer vlak stukje signaal dus. De rest van de spraakgolf is ‘niets’. De verhouding nu tussen het aantal doornen ten opzichte van het aantal plateaus in een bepaald tijdvenster vormt dan de basis waarop het programma onder andere – maar niet alleen – psychische stress, onzekerheid en leugenachtigheid detecteert.



Figuur 7. Illustratie uit het LVA-patent. In de rode ellipsen voorbeelden van ‘doornen’ in het spraaksignaal, in de blauwe ellipsen voorbeelden van ‘plateaus’ (naar Ohala 2009).

De Zweedse fonetici, en recenter ook mijn Amerikaanse collega Ohala, vegen de vloer aan met dit patent. De verhouding tussen het aantal doornen en plateaus wordt vooral bepaald door de toevallige instellingen van de gebruikte apparatuur om de spraakgolf te bemonsteren. Variabelen daarbij zijn het aantal stappen waarin het amplitudebereik onderverdeeld wordt (in het patent zijn dat 256 stappen), de versterking die het signaal krijgt (hoe zwakker het signaal des te grover zal de bemonstering uitvallen, en des te sterker wordt de invloed van ruis), en van de bemonsteringsfrequentie, d.w.z. het aantal keren per seconde dat de spraakgolf bemonsterd wordt. Naarmate de spraakgolf fijnmaziger bemonsterd wordt, stijgt het aantal doornen en zakt het aantal plateaus. Kortom, het systeem is gebouwd op drijfzand. Eriksson & Lacerda schrijven (weer in mijn vertaling):

□47 Bestudering van de methode zoals beschreven in de Amerikaanse patentaanvraag bevestigt het vermoeden dat de methode pure **nonsens** is, die wellicht nog het best omschreven kan worden als statistiek gebaseerd op onbedoelde bijproducten van geluids-bemonstering.

Ohala heeft in 2009 voor het International Computer Science Institute in Berkeley een lezing gehouden onder de veelzeggende titel: The Nemesysco Scandal. Hij zegt naar aanleiding van een van de passages uit de patentaanvraag:

□48 Deze laatste bewering is natuurlijk volslagen, klinkklare nonsens. Een student die dit zou zeggen in een eerstejaarscollege fonetiek/spraakwetenschap zou onmiddellijk gezakt zijn!

‘Utter, unadulterated nonsense’, zegt Ohala letterlijk. Volstrekte, klinkklare onzin, dus. We hebben daar in het Nederlands een woord voor: *apenkool*.

De ondeugelijkheid van de LVA-software van Nemesysco is bij verschillende gelegenheden aangetoond, zowel in laboratoriumstudies als in de praktijk. Niettemin floreert het bedrijf.

Ik vind dat ik de samenleving in kennis moest stellen van deze twee voorbeelden van forensisch-fonetische apenkool. Anders dan deze aapjes □49 wil ik niet doof en blind zijn voor wat er gebeurt, en wil ik er niet het zwijgen toe doen. Ik knoop er het advies aan vast dat deze universiteit, in het bijzonder de opleiding Taalwetenschap, zou kunnen voorzien in een maatschappelijke lacune, door – als eerste in het Nederlands taalgebied – een specialisatie te starten in de forensische fonetiek, bij voorkeur op masterniveau. Dat zou dan een Master of Science graad kunnen worden, in navolging van bv. de Universiteit van York in Engeland, waar al sinds enkele jaren een vergelijkbare opleiding verzorgd wordt.

□50 Slot: de aap uit de mouw

Dames en heren, de tijd zit er bijna op. We hebben in onze apenkooi genoeg van de hak op de tak gesprongen. In de afgelopen 40 minuten heb ik met u vier onderwerpen aangesneden die niet zo heel veel met elkaar te maken hebben, behalve dan dat ze alle vier op het terrein liggen van stem, spraak en taal, dat ik bij alle vier heb proberen te laten zien dat er op zijn zachtst gezegd geen contact is tussen beweringen en de empirische grond of, in wat harder bewoordingen, dat ons op elk van deze terreinen bij tijd en wijle een *apenkool* gestoofd wordt.

Het past niet bij een **college** om uitgebreid personen en instanties te bedanken. Laat ik daarom volstaan met te zeggen dat ik afgelopen 37 jaar aan deze universiteit met heel veel plezier onderzoek heb gedaan en begeleid, en met zeker zo veel plezier onderwijs heb gegeven, en dat ik iedereen die mij

daartoe in staat heeft gesteld **heel**, heel hartelijk dank. Het enige waaraan ik in de loop van de jaren steeds meer een hekel heb gekregen, is het nakijken van tentamens. Het goede nieuws – voor u en voor mij – is dat over **dit** college geen tentamen zal worden afgenomen.

Keren we tot slot terug van *apenkool* naar *apenkooi*. ▣51

Het gymnastiekspel apenkooi is gemakkelijk voor jong en oud. Maar als we mensen langdurig opsluiten in kooien, zelfs als die van alle mogelijke luxe voorzien zijn, zouden zij al heel snel buitengewoon ongelukkig worden. Dit is wat Billy Pilgrim, de hoofdpersoon in het boek *Slaughterhouse five* van mijn favoriete auteur Kurt Vonnegut, overkomt als hij op drift raakt in de tijd en met ex-pornoster Montana Wildhack wordt opgesloten in een luxe apenkooi op de planeet Tralfamador, om daar dag en nacht door de buitenaardse Tralfamadorianen bekeken te worden – zelfs tijdens het bedrijven van de liefde.

▣52 [PPT: still uit de film *Slaughterhouse five*, zoo on Tralfamadore]

Onder het motto ‘Wat u niet wilt dat u geschiedt, doe dat ook een ander niet’ stel ik voor dat we ophouden dieren op te sluiten en dat reeds opgesloten dieren – indien enigszins mogelijk – worden vrijgelaten en teruggeplaatst in hun natuurlijke leefomgeving. Ik laat u nu het wapen van de Leidse Universiteit zien.

▣53 [PPT: wapen van de universiteit Leiden, leeuwen]

U ziet hier enkele Nederlandse leeuwen, één zelfs getooid met een kroontje, onmiskenbaar opgesloten achter tralies. Indachtig de randtekst van het wapen: ‘Universiteit Leiden, bolwerk der vrijheid’ stel ik voor dat we die sleutels ter hand nemen, en de kooien openen.

▣54 [PPT: wapen van de universiteit Leiden, apen]

De Stichting Aap te Almere spant zich al jaren in om dit doel te bereiken. Als afscheidscadeau heb ik gesuggereerd dat men een bedrag doneert ten gunste van deze mij sympathieke stichting. Het verheugt mij u te kunnen vertellen dat de teller inmiddels staat op € 625,00.

En zo komt de **aap** dan toch uit de mouw. Al woon ik tegenwoordig in Friesland, ik blijf een echte Hollander, voor 50 procent zedenprediker en voor 50 procent koopman.

▣55 Ik heb gezegd.