

VCV-test

validatie en de relatie met spectrale en temporele resolutie

Jeroen Sol
Thamar van Esch
Wouter Dreschler

Waarom een Vowel-Consonant-Vowel test?

- Slechthorenden hebben meer moeite met het verstaan van medeklinkers (/p/, /t/, /k/)
- Consonanten (medeklinkers): hogere frequenties, lagere intensiteit (spraakbanaan)
- Verificatie van een hoortoestelaanpassing
- Analyse verwarringspatroon

stimulus: stimuli sort phonemic sort alphabetic [V]CV-test v1.4 7 mrt 2006 (c) PACT

response:
responses

start test

toggle VCV / CV / Res.

toggle voice

01 - unprocessed

selected test mode:
stimuli: Research
voice: female

print save

(stop and) clear form

stimuli: 0 / 51 correct: 0%

location of samples:
c:\vov\sounds

filename:
<empty>

volume:
-12 dB

	f	v	w	z	s	h	g	k	p	t	d	b	m	n	j	l	r
f	█																
v		█															
w			█														
z				█													
s					█												
h						█											
g							█										
k								█									
p									█								
t										█							
d											█						
b												█					
m													█				
n														█			
j															█		
l																█	
r																	█

volume control: [slider]

17 consonanten

3 vowels

/a/, /o/, /i/



aba



ini



ojo

stimulus: **WVBHZZ** stimuli [V]CV-test v1.4 7 mrt 2006 (c) PACT

response: **FDHSS**

responses

start test

toggle VCV / CV / Res.

toggle voice

01 - unprocessed

selected test mode:

stimuli: **Research**

voice: **female**

print

save

(stop and) clear form

stimuli: **correct:**
51 / 51 61%

location of samples:

c:\wcv\sounds

filename:

aza

volume:

-12 dB

	f	v	w	z	s	h	g	k	p	t	d	b	m	n	j	l	r
f		2															
v	3	1															
w			3														
z				3													
s				3					1	1							
h						3											
g							3										
k																	
p								2	1	1							
t								1	1	1							
d											3	2					
b												1					
m													3				
n														3			
j															3		
l																3	
r																	3

volume control:

Respons medeklinker dmv toetsenbord:

1. consonantscore
2. verwarringspatroon

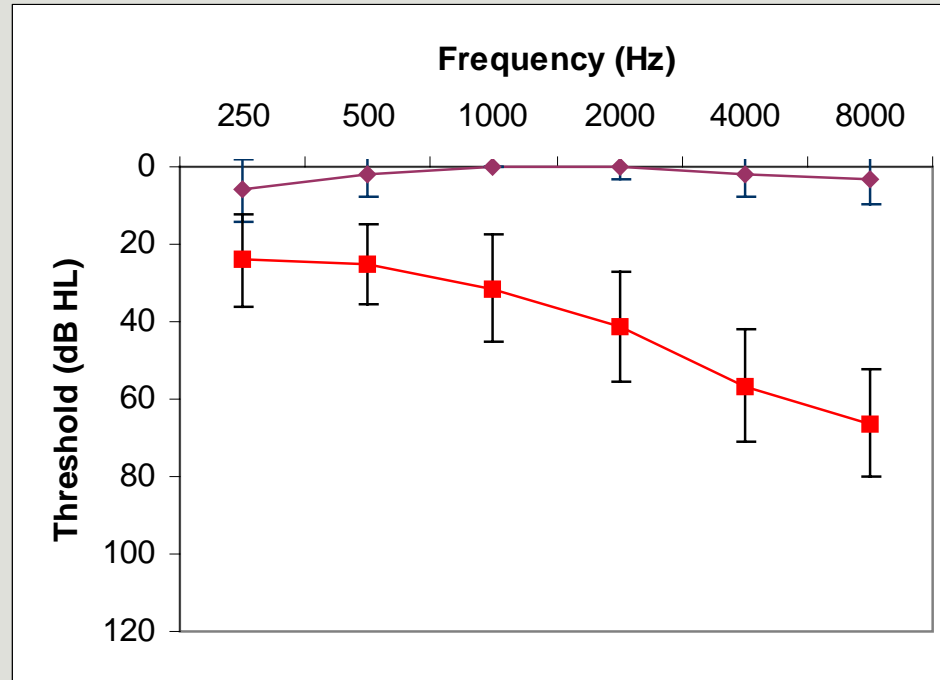
Researchvragen

- 1) Betrouwbaarheid?
- 2) Wat is het effect van gehoorverlies en filtering van de stimuli op de verwarringspatronen?
- 3) Wordt de consonantscore alleen bepaald door ‘audibility’?
 - Is er een relatie tussen consonantscore en spectrale/temporele resolutie?

VCV Testprocedure

- 10 Conditioes (♀, rms-geschaald, test en hertest):
 - breedbandig in stilte en continue ruis (spectrum stimuli, SNR = + 6 dB)
 - laag- en hoogdoorlaat filtering (1.6 kHz, 80dB/okt)
 - gecombineerde condities filtering en ruis
- Monaurale presentatie (TDH-39, beste oor)
- Most Comfortable Level (MCL) uit Acalos (luidheidsschaling)

Gemiddeld audiogram



I = 2 SD

Leeftijd (jaren):

5 NH range 18 - 42, mediaan 19

15 HI range 20 - 68, mediaan 59



Deel 1

Betrouwbaarheid?

Test/hertest consonantscore

15 HI

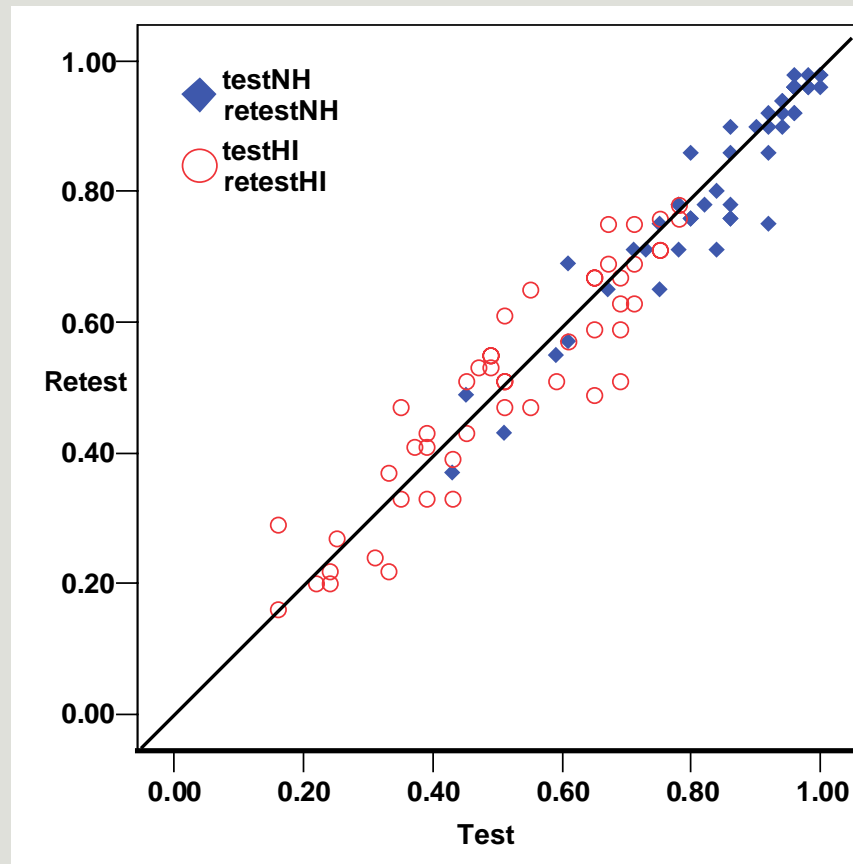
5 NH

10 condities

$R_s = 0.96$

$p < 0.01$

Geen leereffect



Test/hertest

transmissie van fonetische kenmerken

SINFA (Wang & Bilger, 1973)

Analyse transmissie van vooraf gedefinieerde fonetische kenmerken: plosiviteit, nasaliteit, stemhebbendheid, liquiden, glijtonen, fricativen, sibilanten en plaats van articulatie.

Zijn de verwarringen die een luisteraar maakt stabiel?

Correlatie test/hertest $R_s = 0.82^*$ N=10

Spearman rangordecorrelaties

+ = $p < 0.05$

* = $p < 0.01$

Deel 1: Conclusie

Goede test/hertest voor consonantscore en fonetische kenmerken zonder leereffecten.

Deel 2

Wat is het effect van gehoorverlies en filtering van de stimuli op de verwarringspatronen?

Verwarringspatronen

Audibility bepaalt het verwarringspatroon

(Bosman, Dubno)

Analyse van vier condities met SINFA en INDSCAL:
overeenstemming tussen de gebruikte fonetische kenmerken

Voorbeeld SINFA

- effect filtering
- effect gehoorverlies

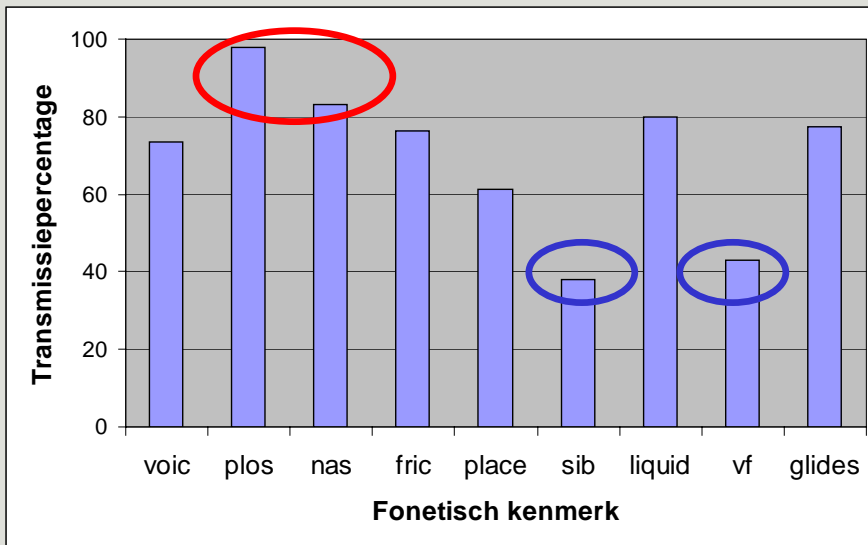
INDSCAL (Caroll & Chang, 1970)



Voorbeeld SINFA Transmissiepercentage

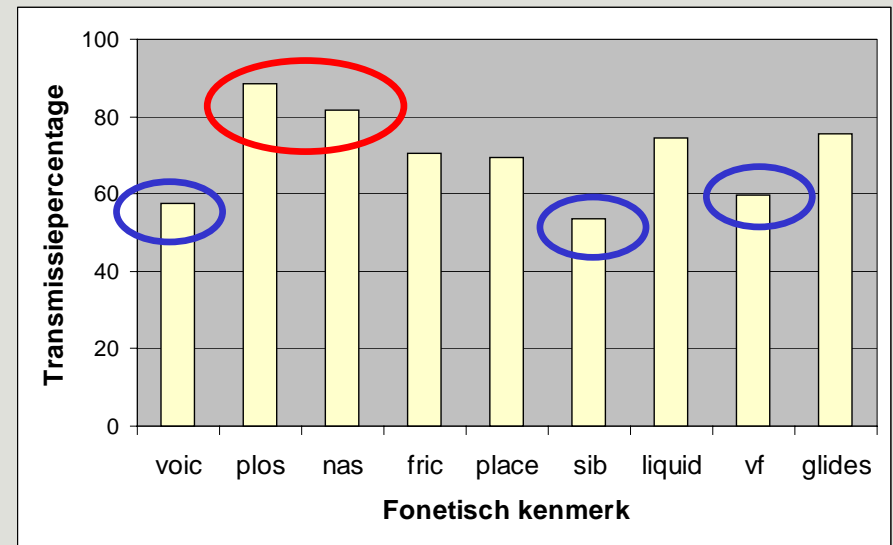
NH laagdoorlaat

Consonantscore = 77%



HI breedbandig

Consonantscore = 76%



Deel 2: Conclusie

Het verwarringspatroon lijkt ook voor de VCV-test grotendeels te worden bepaald door audibility

Deel 3

Wordt de consonantscore alleen bepaald door audibility?

Is er een relatie tussen consonantscore en spectrale/temporele resolutie?

SII en spectrale/temporele resolutie

Berekening van de Speech Intelligibility Index (SII) voor alle proefpersonen en condities

➤ Significante correlaties tussen audibility en consonantscore maar niet voor alle condities en nog geen '1'

Larsby & Arlinger (1998/1999):

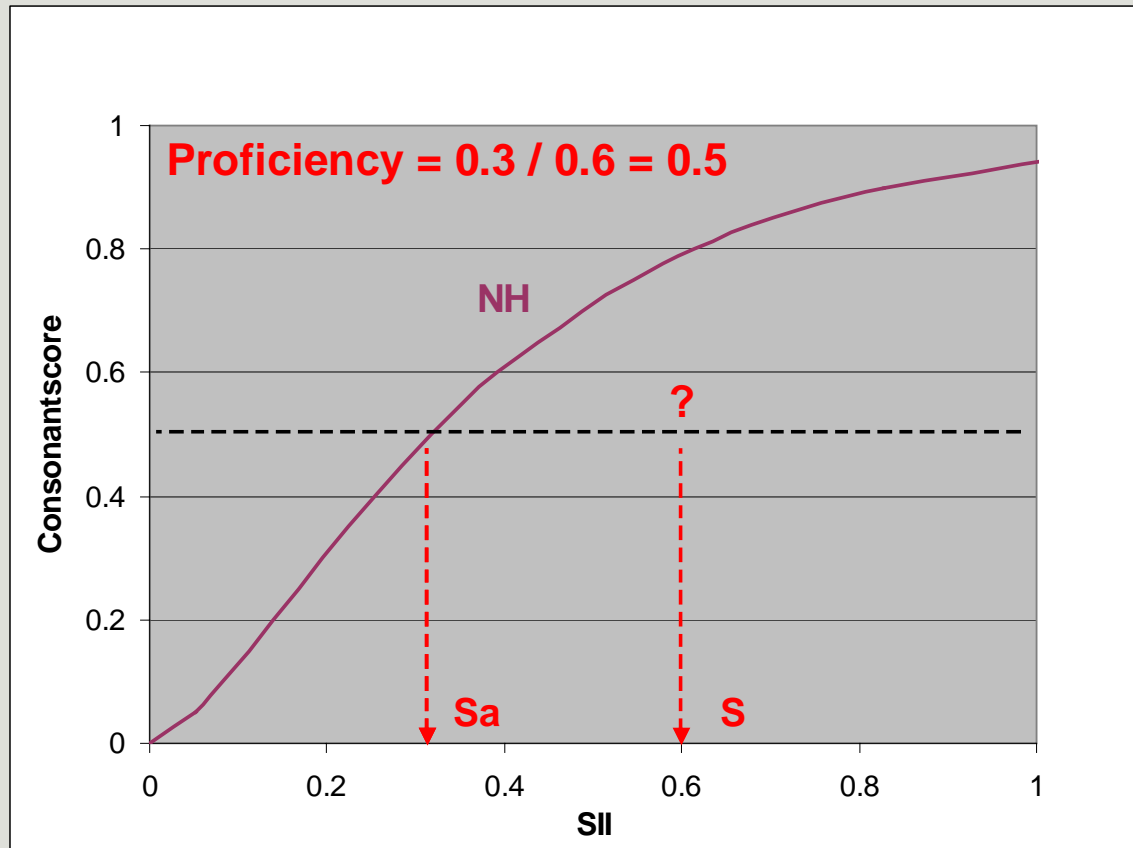
gecombineerde test voor spectrale en temporele resolutie

➤ 0.5 kHz en 3 kHz

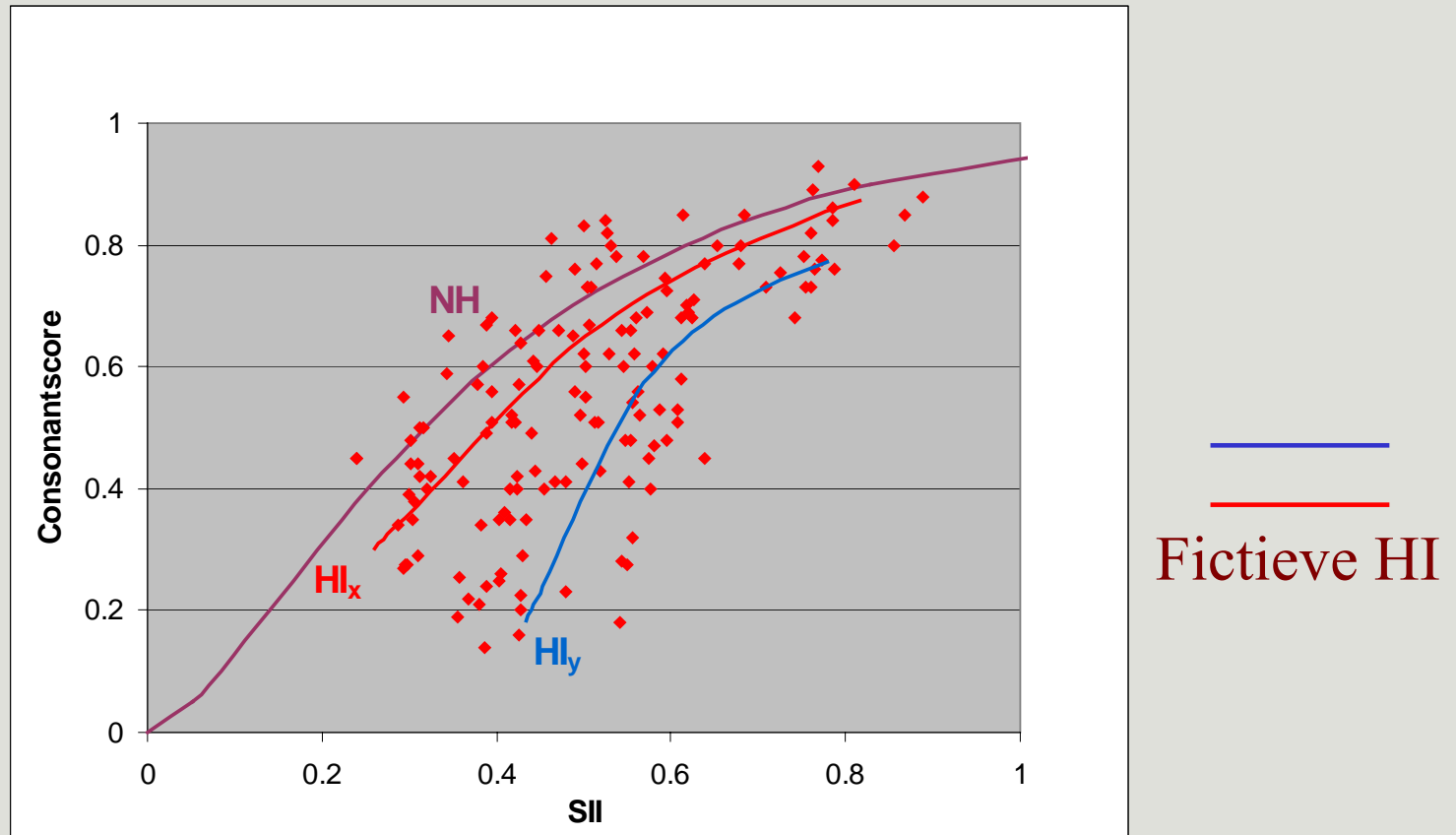
Proficiency

- Maat voor hoe effectief een luisteraar gebruik maakt van de beschikbare spraakinformatie
- Lager dan 1 betekent een minder effectief benutten van de beschikbare spraakinformatie
- Van invloed kunnen zijn cognitie, leeftijd en het analyserend vermogen van het oor

$$\text{Proficiency} = S_a/S$$



Consonantscore tegen SII voor NH en HI



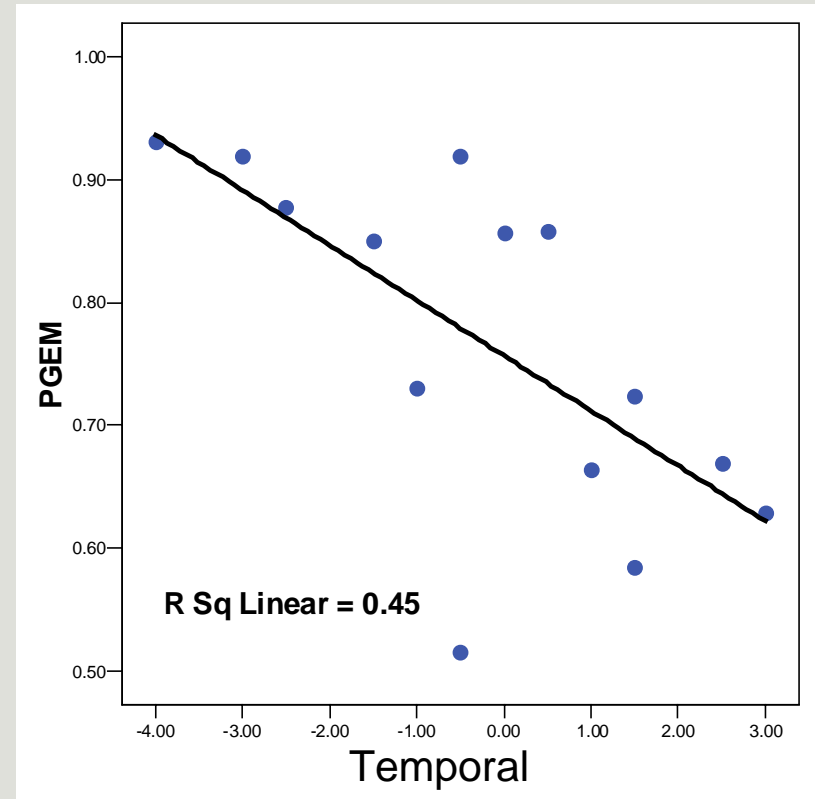
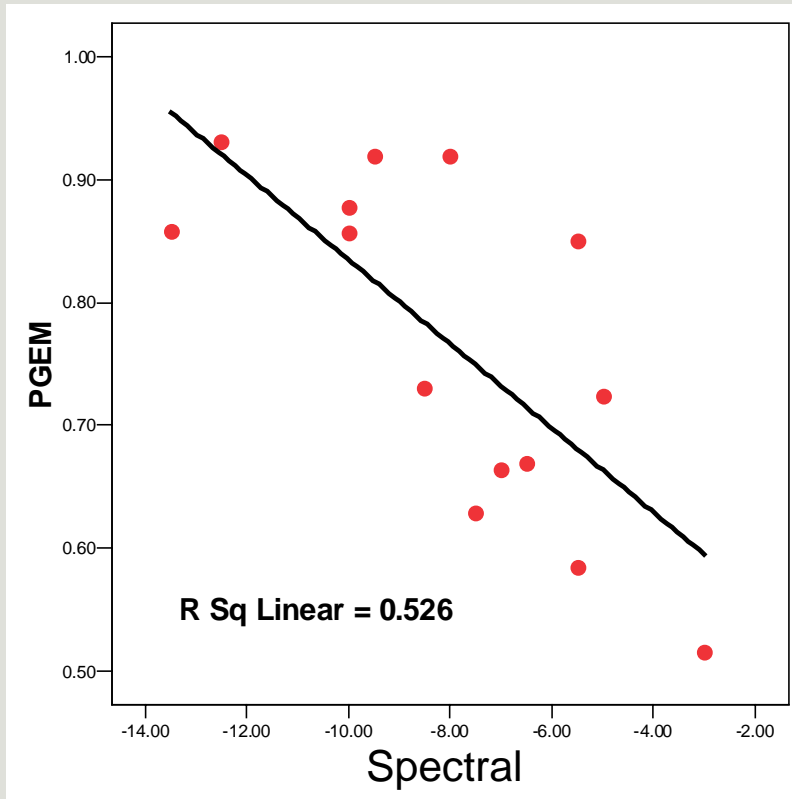
Wat bepaalt nu de proficiency?

Lineaire regressie:

- Audiogram
- Leeftijd
- Spectrale resolutie
- Temporele resolutie
- Cognitie
- Nee (audibility verdisconteerd)
- Nee
- Ja
- Ja
- ? (vervolgstudie)



Lineaire regressie: P_{GEM} als functie van spectrale en temporele resolutie



Lineaire regressie: P_{GEM} en spectrale/temporele resolutie bij 3 kHz

<u>lineaire regressie</u>	R^2	P
1. spectraal	0.53	0.003
2. spectraal + temporeel	0.69	0.002

Deel 3: Conclusies

Significante correlaties tussen de gemiddelde proficiency en spectrale en temporele resolutie bij 3 kHz

Conclusies

- 1) Goede test/hertest voor zowel consonantscores als fonetische kenmerken zonder leereffecten
- 2) Ontstane verwarringspatronen worden in grote mate bepaald door de hoorbaarheid van de fonetische kenmerken
- 3) Significante correlatie tussen de gemiddelde proficiency en de spectrale en temporele resolutie bij 3 kHz

Vervolg

- Verificatie open-fitting hoortoestel
 - verschil met CVC's NVA woordenlijst?
 - hoogdoorlaat conditie
- HearCom vervolg 'auditief profiel'
 - multicenter studie (20 pp AMC)
 - L&A resolutietest en VCV-test
 - test cognitieve factoren
 - invloed cognitie op proficiency?