

Matrix – een "nieuwe" test voor spraak in ruis metingen

NVA-vergadering 29 september 2006

Jan Koopman

Erasmus MC Rotterdam
Academisch Medisch Centrum
Katholieke Universiteit Leuven

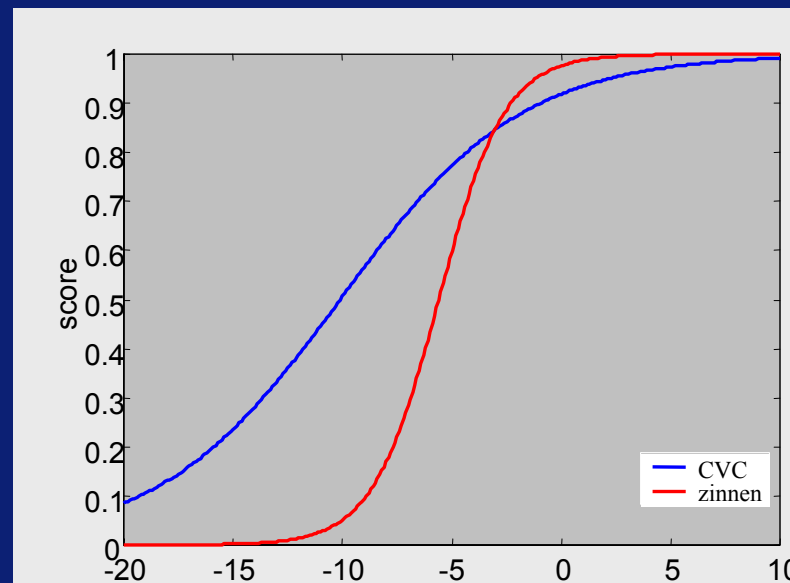
Het meten van spraakverstaan

Waarom eigenlijk?

- Geeft meer informatie dan toonaudiogram
 - Interpreteren is anders dan horen
- “Sluit beter aan” bij de problematiek patient
 - spraakverstaan in ruis

Hoe eigenlijk?

- Woorden of Zinnen
 - Ruis of stilte
 - steilheid psychometrische kromme
- diagnostiek vs. functionaliteit



Is de zin correct?

Naast spraakverstaan meet je ook taalgevoel bij luisteraar (bijv. NT2)

- lidwoorden

De bal vloog over de schutting

Het bal vloog over de schutting

- voorzetsels

He is sitting in front of the computer

Hij zit achter de computer

Is de zin correct?

Naast spraakverstaan meet je ook taalgevoel bij luisteraar (bijv. NT2)

Naast spraakverstaan meet je ook spraakproductie (Dialect)

1. duh bal vloâg oveâh duh schutting
2. Môhgen wil ik mâh één liteâh melk
3. Deze keâhrk mot gesloâpt wôhden
4. duh spoâhtrèn was al gauw kapot

(www.plathaags.nl)

De bal vloog over de schutting

Morgen wil ik maar één liter melk

Deze kerk moet gesloopt worden

De spoortrein was al gauw kapot

Aanpassingen (1)

Gebruik van *keywords*

Niet alle woorden in een zin, zijn even belangrijk

Versies:

LIST (Nederlands/Vlaams)

Göttinger set (gewogen; Duits)

Hint (“relaxed” Engels)

Voorbeeld (LIST):

*Ze **schaamde** zich voor haar **gedrag**.*

Aanpassingen (2)

Gesloten set

Zinnen bestaan uit grammaticaal correcte zinnen van bijvoorbeeld 5 woorden

Versies:

Hagerman (Zweeds)

OISa-test (Duits)

Matrix (Nederlands)

Doel:

Standaardisatie over talen binnen HearCom

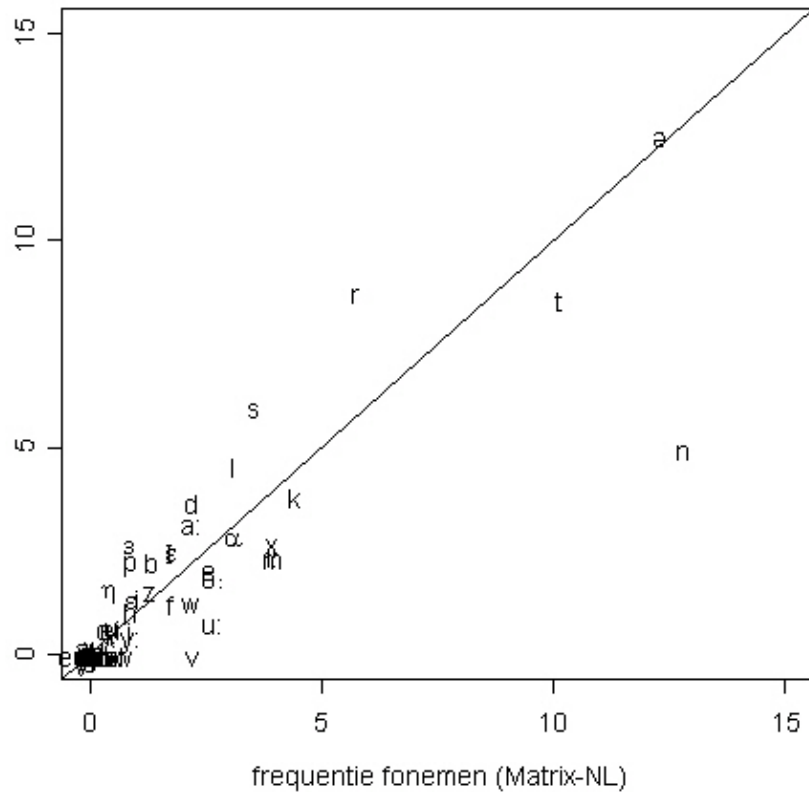
Matrix - NL



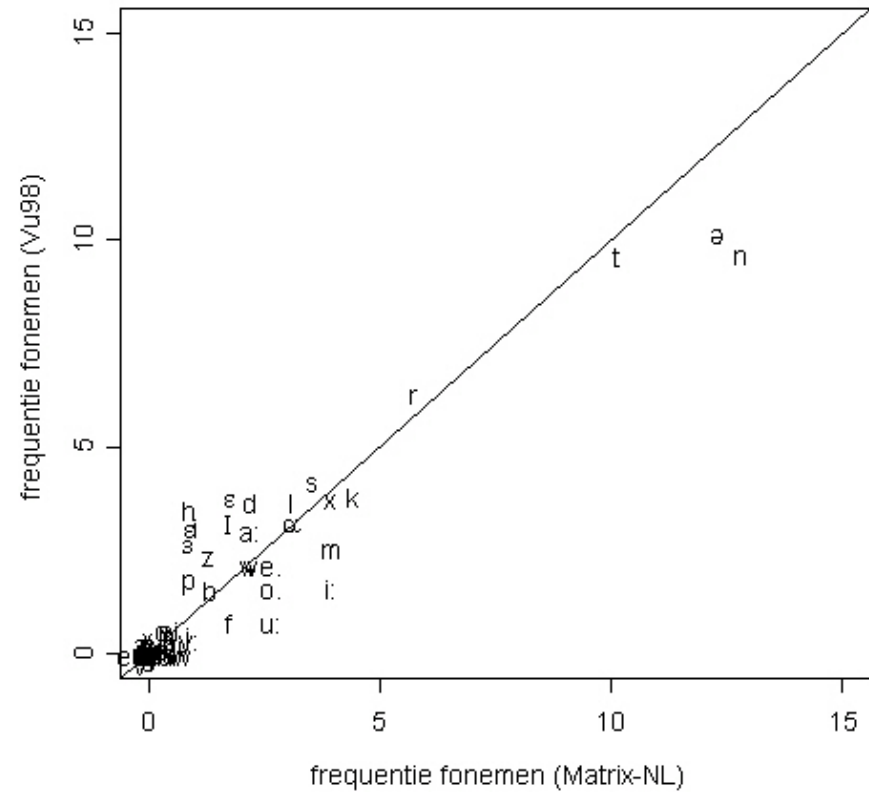
Anneke	wint	drie	grote	dozen
Monique	geeft	negen	nieuwe	schoenen
Sarah	kiest	acht	vuile	boeken
Christien	koopt	vier	kleine	munten
Heleen	tekent	twee	mooie	stenen
Jan	vroeg	vijf	goede	ringen
Pieter	vond	tien	zware	boten
Mark	telde	twaalf	dure	messen
Willem	maakte	achttien	oranje	bloemen
Tom	had	zes	groene	fietsen

Matrix 1: Distributie van fonemen

foneem distributie Matrix vs. Broecke



foneem distributie Matrix vs. Vu98



Matrix 2: Opname van de zinnen

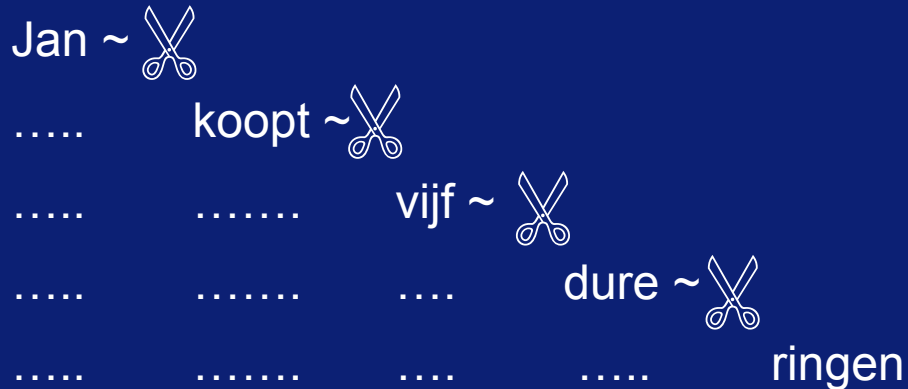
- Spreekster Noord-Brabants (Tilburg)
- Opname 100 zinnen, elke coarticulatie 1 keer (in plaats van 100000)

Anneke	wint	drie	grote	dozen
Monique	geeft	negen	nieuwe	schoenen
Sarah	kiest	acht	vuile	boeken
Christien	koopt	vier	kleine	munten
Heleen	tekent	twee	mooie	stenen
Jan	vroeg	vijf	goede	ringen
Pieter	vond	tien	zware	boten
Mark	telde	twaalf	dure	messen
Willem	maakte	achttien	oranje	bloemen
Tom	had	zes	groene	fietsen

Matrix 3: Knippen van de zinnen

Coarticulatie wel meegenomen

Jan koopt vijf dure ringen:



~ = coarticulatie

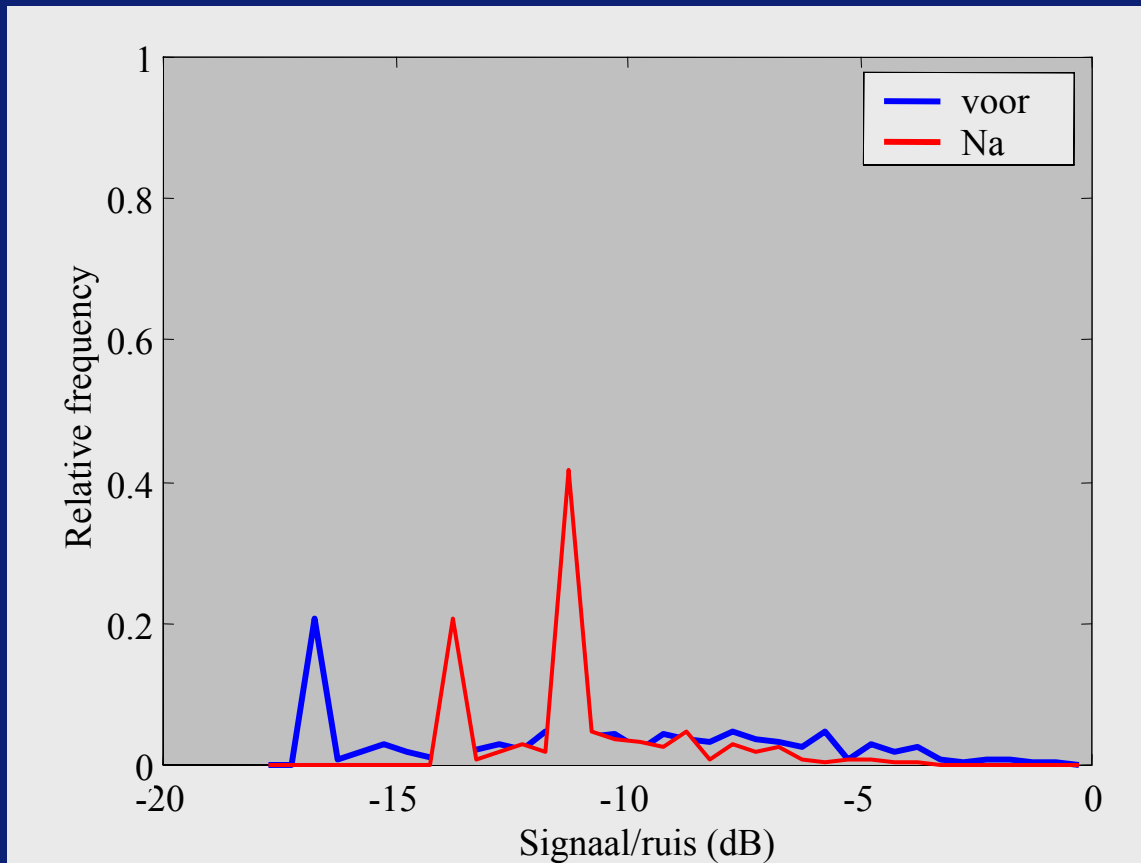
Optimalisatie 1

- 1. Plak woorden om zinnen te vormen
(5 ms overlap; 5 ms windows)*
- 2. Meet bij vaste SNRs (11 NH)
(SNRs -13, -12, -9, -6, -3 dB)*
- 3. Fit psychometrische kromme en bepaal 50% (SRT)*
- 4. Corrigeer niveau van de woorden max. +/- 3dB*
- 5. Beoordeel zinnen op “natuurlijkheid”*

Resultaat 1

Histogram van SRT-scores voor de woorden

- *gemeten (voor de optimalisatie)*
- *theoretisch (na optimalisatie)*



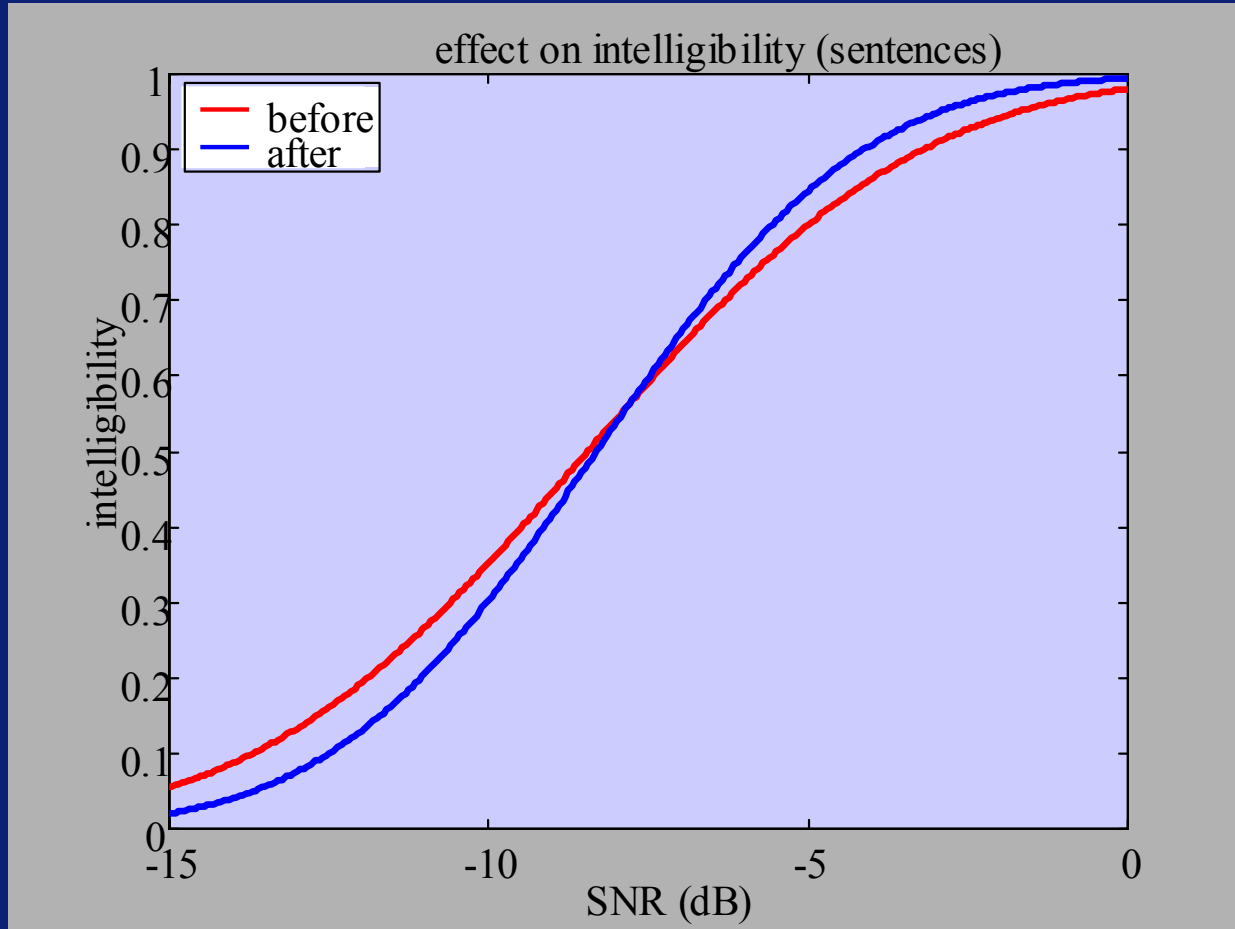
Optimalisatie 2

1. Meet ZINNEN bij vaste SNRs (11 NH)
(SNRs -12 , -9.5 , -8 , -7 , -4.5 dB)
3. Fit psychometrische kromme en bepaal 50% (SRT)
4. Corrigeer niveau van de zinnen max. ± 4 dB
5. Beoordeel zinnen op “natuurlijkheid”

Resultaat 2

Correctie op zinsniveau

Op groepsniveau : 9.7 %/dB \rightarrow 12.2%/dB (50%)



Procedure

Stapgrootte hangt af van het aantal omslagpunten:

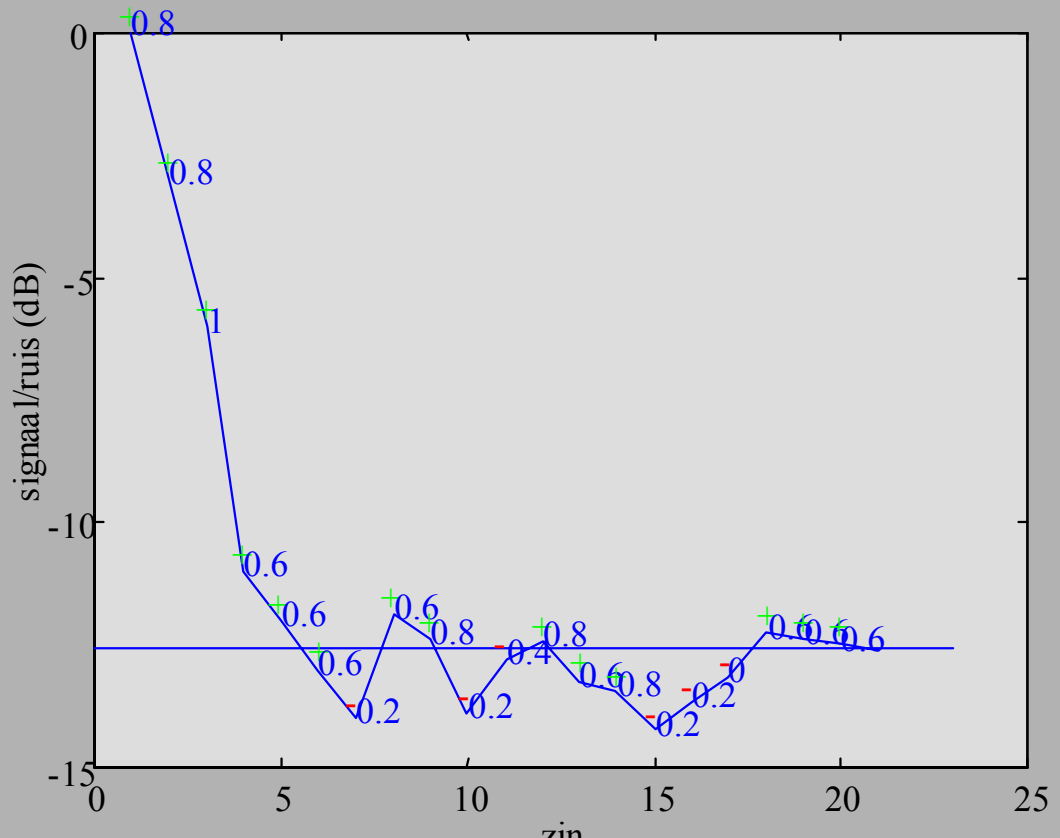
$$\text{step (dB)} = -f(\text{omsl.}) \cdot (\text{prev} - \text{tar}) / \text{slope}$$

prev = verstaan van de zin
(elk woord 0.2)

tar = target; (voor SRT *tar* = 0.5)

$$f(\text{omsl}) = 1.5 \cdot 1.41^i$$

Naar Brand & Kollmeier
JASA (2002) 111, pp. 2801-2810

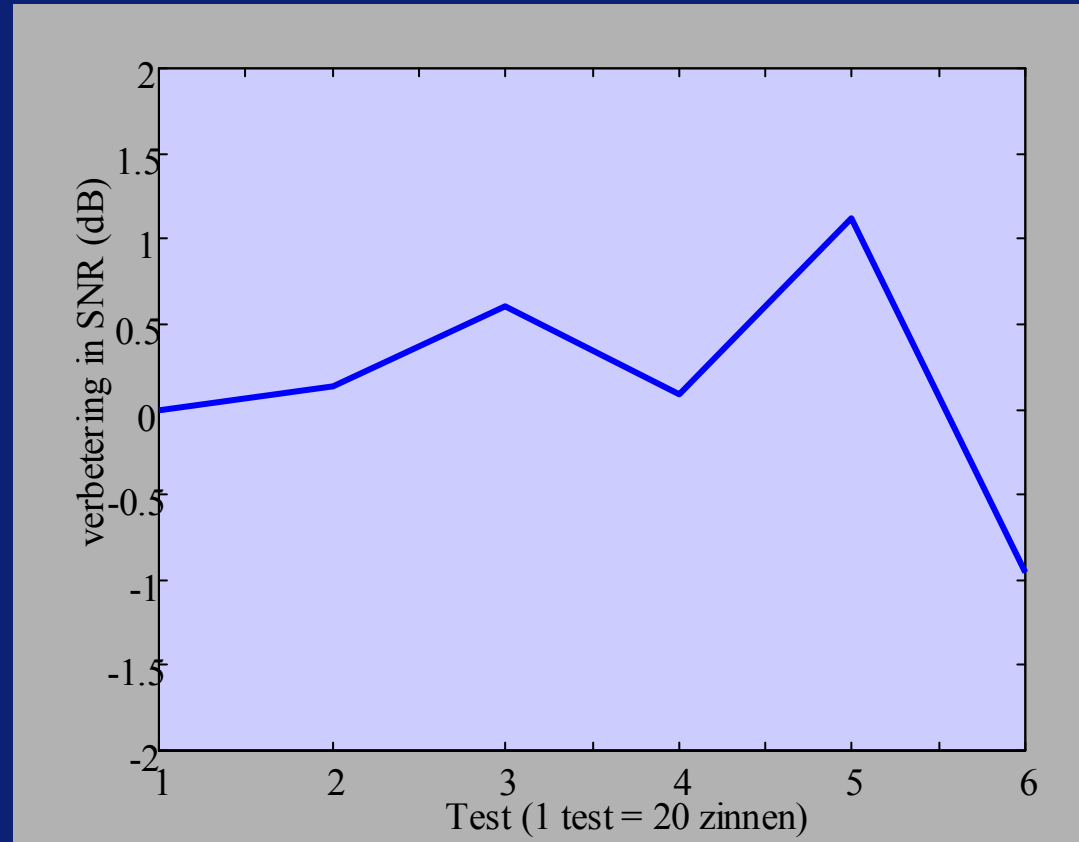


leereffect (n=2)

Bij gesloten testen vaak aanwezig (Wagener, 2003)

Eerste twee lijsten

Pilot geen leereffect



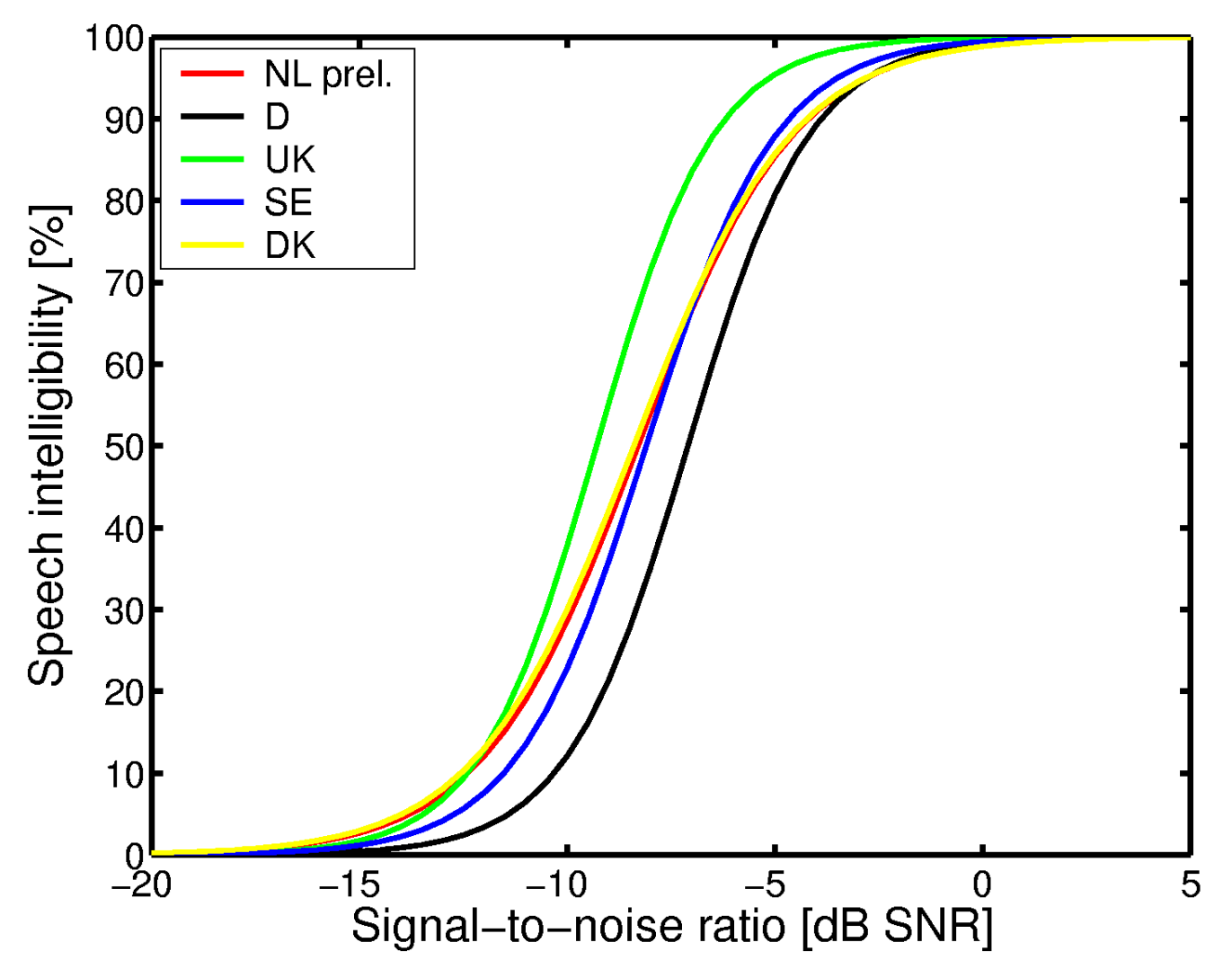
Wagener K, et al. 2003
Int J Audiol. 42(1):10-7.

SRTs

Lager dan bij “gewone” SRT (Vu98; Plomp(1979))

	SRT [dB SNR]	slope at SRT [%/dB]
NL (groep)	-8.3	13.4
NL (N=3)	-11	17.2
D (OISa)	-7.1	17.1
UK	-9.3	17.7
SE (Hagerman)	-8.1	16.0
DK (DANTALE II)	-8.4	13.2

SRTs (2)



Validatie

- 3 centra: AMC; Leuven, EMC
- 3 testen :
 - Matrix (gesloten zinnen woordscore)
 - LIST (Keywords; zinscore)
 - Vu98 (complete zin; zinscore)

15 NH; 15SH

Focus op:

- leereffect
- SRT waarden (continue en fluctuerende ruis)
- reproduceerbaarheid

Conclusie

1. Er is een nieuwe test om spraakverstaan te meten (validatie volgt)
2. Waarden over verschillende talen leveren vergelijkbare resultaten
3. Mogelijke voordelen van deze test
 - i) herhaaldelijk meten (research)
 - ii) bruikbaar voor zwaar slechthorenden/CI-gebruikers
 - iii) zeer waarschijnlijk minder afhankelijk van talige componenten