

---

# Screening van gehoorschade door lawaai m.b.v. internettesten

M.C.J. Leensen  
K.S. Rhebergen  
A. Snik  
J.A.P.M. de Laat  
W.A. Dreschler



---

30 januari 2009

*Clinical and experimental audiology*



# Screening van gehoor

---

- Objectief oordeel over gehoor
  - Vroegere detectie gehoorverlies
- Vergroten bewustwording gehoorverlies
  
- Telefoontest VUmc (Smits, Kapteyn, Houtgast, 2004)
- Internetvariant Nationale Hoorstichting  
→ Nationale Hoortest (NHT)

# Screeningstesten

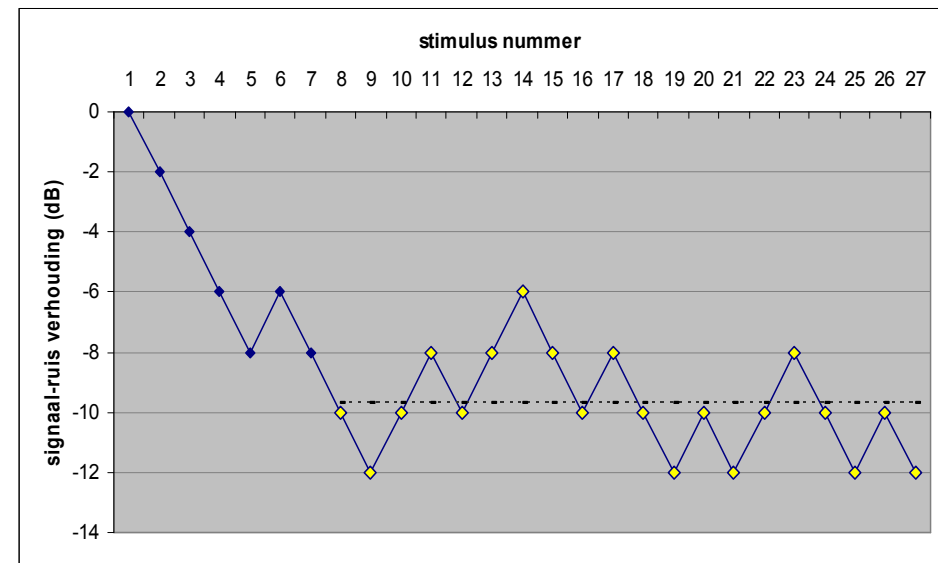
Varianten NHT met breedbandige ruis en 9 woorden (LUMC):

- Oorcheck (OC)
  - jongeren 12-24 jaar
- Bedrijfsoorcheck (BOC)
  - werknemers in schadelijk geluid
  - beide oren afzonderlijk



# Screeningstesten (2)

- Spraak in ruis testen
  - Ruis met spectrum van de spraak
  - Gesloten set
  - Volume instelling
- Up-down procedure
  - Ruis op vast niveau
  - Spraak varieert met 2 dB
- SRT – waarde  
SNR waarop 50% van spraak correct wordt verstaan



# Screeningstesten (3)

---

- Signaal ruis verhouding van breedbandige stationaire ruis met hetzelfde spectrum als spraak
  - Test is onafhankelijk van
    - Afspeelvolumen
    - Computersysteem en instellingen
  - Test is ongevoelig voor geleidingsverlies

# Oorcheck en NIHL

---

- Oorcheck gericht op jongeren
  - Gehoorschade door recreatief lawaai
- Lawaaislechthorendheid heeft weinig invloed op SRT in stationaire ruis<sup>1</sup>
  - Restgehoor nog voldoende
  - Gesloten set

<sup>1</sup> Festen & Smits, KNO-vergadering April 2007  
Bosman & Smoorenburg 1995

# Onderzoeksvragen

---

- Doel: Screeningstest voor lawaaidip
- Zijn de bestaande internettesten gevoelig voor het ontdekken van een audiometrische dip?
- Welke manieren zijn er mogelijk om de gevoeligheid voor dip van de Oorcheck te verbeteren?

# Manieren voor verbetering

---

- Kritisch bekijken spraakmateriaal
  - Homogeniseren stimuli
- Filtering van maskeerruis
  - Meer maskering van de lage frequenties
  - Temporele fluctuaties in de ruis
- Filtering van spraak
  - meer nadruk op hogere frequenties
  - Afname spraakwaliteit [*niet meegenomen in set*]



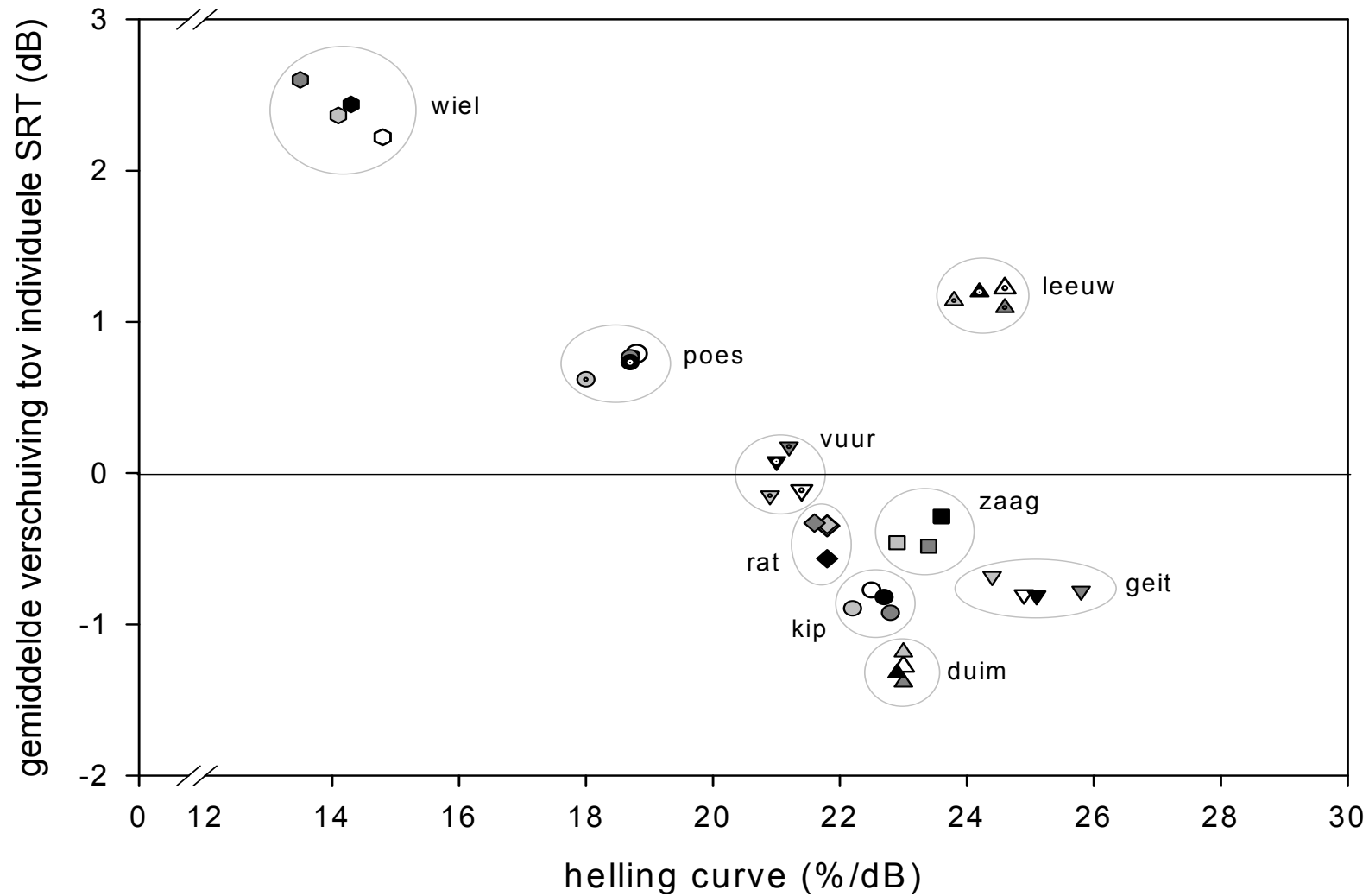
# Homogeniseren spraak

*met dank aan Celine Jacobs, KUL*

---

- Analyses van 105.783 testen (2004 t/m 2007)
- Discriminatiefunctie per woord
  - Percentage correct
  - Relatieve SNR per stimulus
- Bepaling gemiddelde verschuiving en helling d.m.v. logistische regressie
- Aanpassing rms waarden
- Optimalisatie van het ruisspectrum

# helling en verschuiving PI curve per woord en per jaar



# Modificaties van de ruis

---

- Spectraal
  - Low Pass filtering (LP)
    - meer maskering van de *lage* frequenties
    - minder maskering v/d *hoge* frequenties
  - SII model voorspelt meetbare effecten bij relatief kleine hoge-tonen dips in het audiogram
- Temporeel
  - NH profiteren van gaten in fluctuerende ruis
  - Voordeel is minder groot voor slechthorenden

# Pilotstudie 1: verkenning

---

- Validering stimuli na hercalibratie
    - Gemiddelde drempels vergelijkbaar
    - Test-retest sd van 1,1 naar 0,7
  - Evaluatie experimentele ruizen
    - 16 Hz modulatie
    - LP 1,4 kHz, ruisvloer -35 dB
    - combinatie
- De gemodificeerde ruizen gaven erg lage SRT's, variërend van -23 tot -29 dB

# Pilotstudie 2: op zoek naar hogere SRT's

---

- Verschil in afsnijfrequentie
  - 1.4, 1.6 en 1.8 kHz
  - Weinig verschil in SRT, aanhouden 1.4
- Verschil in duty cycle
  - 50% en 60%
  - Geen groot verschil, aanhouden 50%
- Verschil in ruisvloer
  - -35, -20 en -15 dB
  - Hoe hoger de ruisvloer hoe hoger de SRT, -15 dB gekozen

# Uiteindelijk set

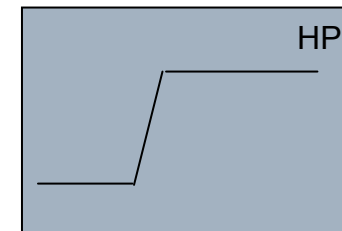
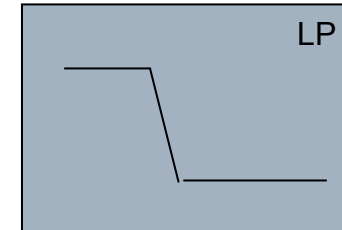
A. OC origineel thuis

B. Testen met bb ruis

NHT / BOC / OC<sub>origineel</sub> / OC<sub>nieuw</sub>

C. Testen OC<sub>nieuw</sub> met gemodificeerde ruis

Naam	Filtering	Modulatie frequentie	Ruisvloer
16Hz	-	16 Hz	-15 dB
HP	HP 1,4k	-	-15 dB
LP	LP 1,4k	-	-15 dB
LP/HP16	LP 1,4k	HP 16Hz	-15 dB
LP16/HP	HP 1,4k	LP 16Hz	-15 dB
"quiet"	-	-	-15 dB



# Methode

---

- 3 centra
- 15 NH
- 15 HI met dip ( $\geq 25$  dB HL op 2, 3, 4 of 6 kHz)
- Geluidsvrije cabine
- Hoofdtelefoon (HDA 200), monauraal
  - Beste oor
  - Oor met grootste 'dip'

# Methode (2)

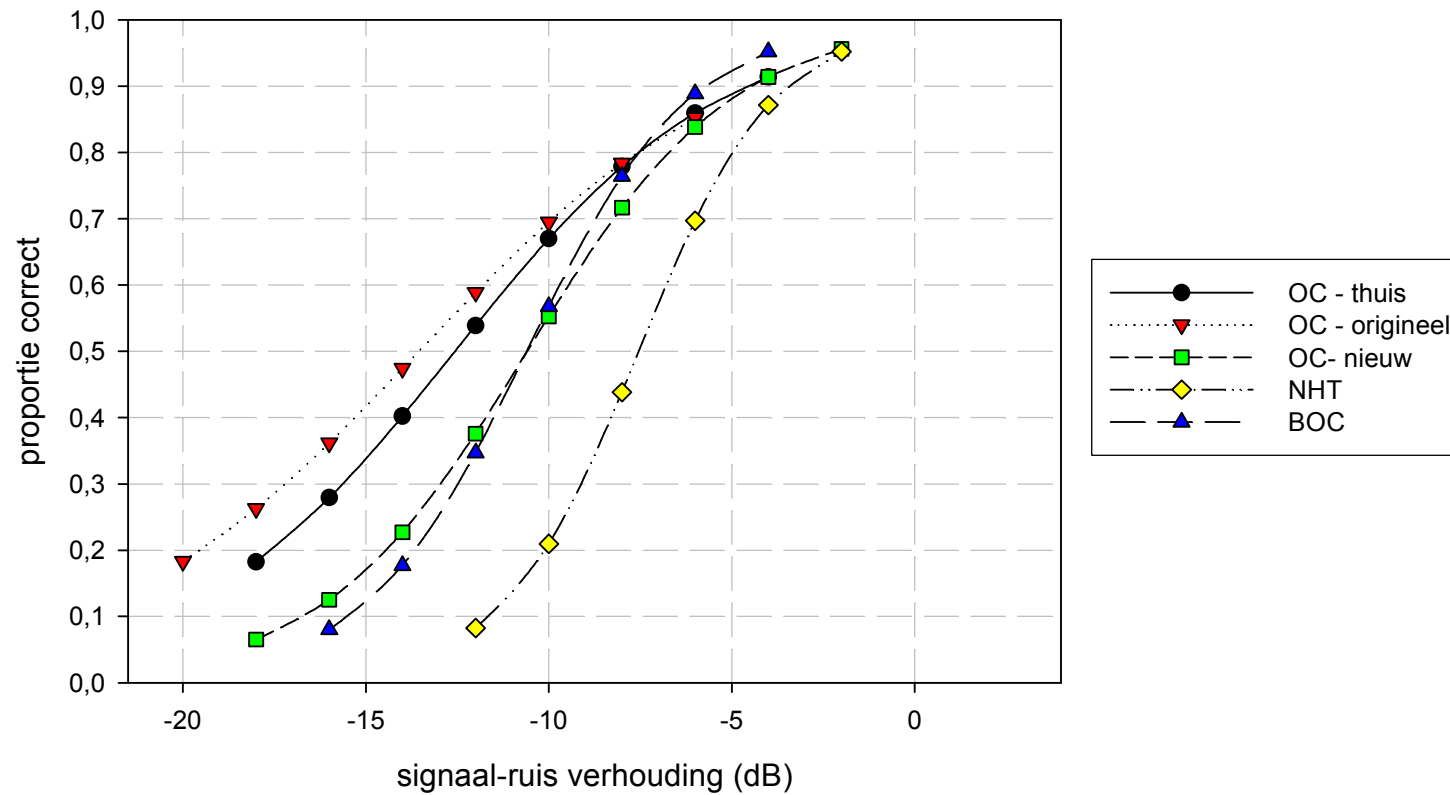
---

- Vergelijken met SRT Plompzinnen
- Afspeelniveau 20 dB boven SRT in stilte met minimum van 65 dB(A)
- Gebalanceerde volgorde (Latin square)
  - Voor het blok van bestaande testen
  - Voor het blok experimentele versies

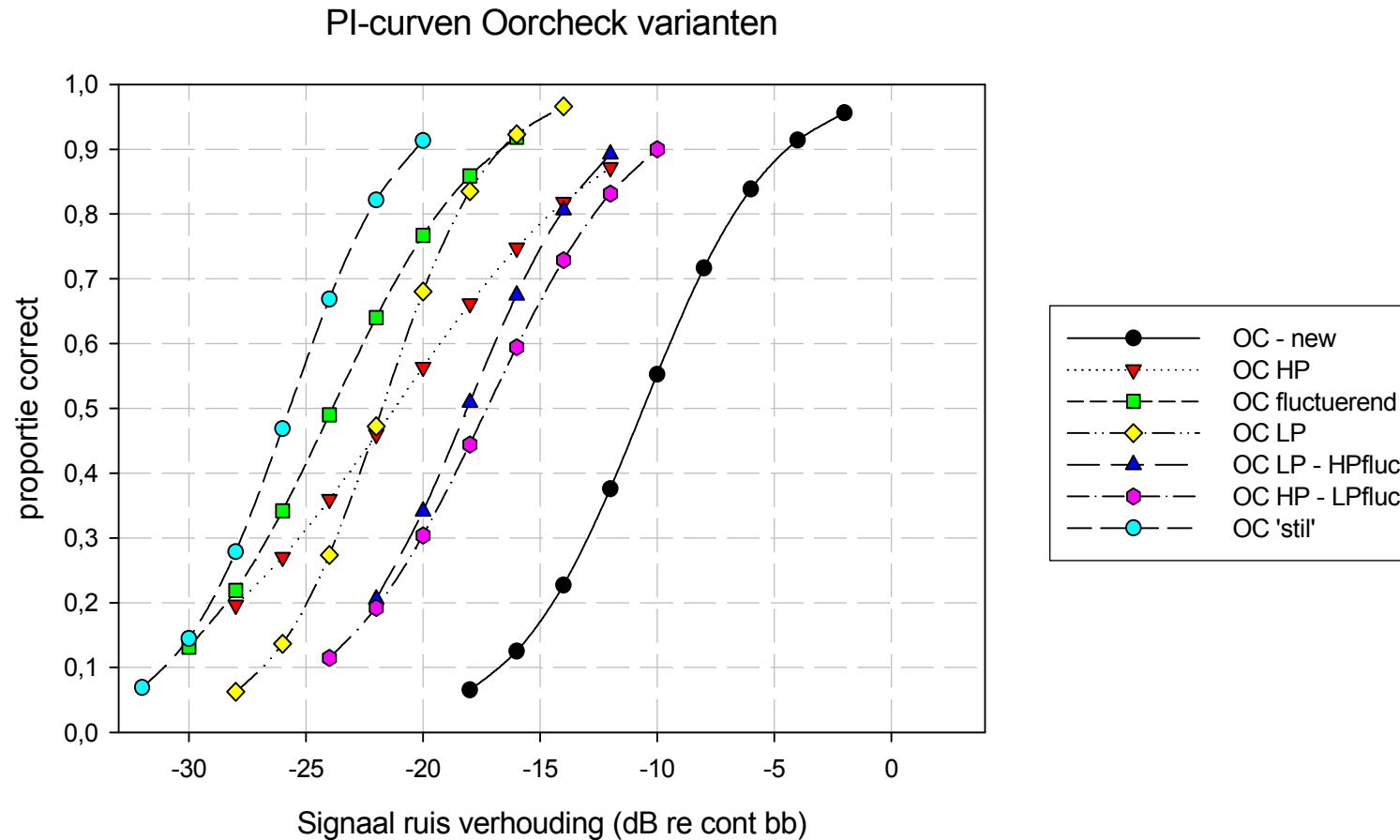


# Voorlopige resultaten

PI curven bestaande internettesten



# Voorlopige resultaten



# Analyseplan

---

- Verschillen tussen NH en HI
  - Correlatie met Plomp test
  - Bepalen normaal waarden SRT's
- Keuze voor beste test(en)

# Vervolg

---

- Onderzoeken implementatie mogelijkheden
    - Testen in 'thuis' situatie (bv geen cabine, met 'oortjes', variatie in afspeelniveau)
    - Analyseren gegevens via internet
- Aangepaste versie of combinatie van OC gevoeliger voor NIHL

---

Dank voor uw aandacht

---

30 januari 2009

*Clinical and experimental audiology*

