

---

# Toepassing spraak-in-ruis screeningtest voor lawaaislechthorendheid in arbeidsgeneeskunde

Monique Leensen

Wouter Dreschler

Presentatie NVA-wintervergadering 27-01-2012

# Achtergrond

---

- Lawaaislechthorendheid (NIHL) bouwnijverheid
  - NIHL vastgesteld bij 16% van de werknemers
- Adequaat gehooronderzoek zeer belangrijk voor (vroeg) opsporing en preventie van NIHL
- Huidige praktijk screeningsaudiometrie in PAGO
  - Eens per 2-4 jaar oproep
  - Ruim de helft van werknemers komt voor de test
  - Kwaliteit audiometrie at risk
    - Eisen aan stille meetomgeving en “lawaai-nuchterheid”
  - Onnauwkeurigheid is relatief groot, waardoor schade vaak (te) laat wordt ontdekt

# Achtergrond

---

- Oorcheck:  
Online spraak-in-ruis screeningstest



- Voordelen:
  - **Snel**, makkelijk en zelfstandig uitvoerbaar (op eigen initiatief)
  - Bereik van **groot** publiek, belangrijk in wijdvertakte en mobiele populatie
  - Screenen '**op afstand**', evt vanuit huis of bedrijf zelf, alle gegevens centraal
  - Makkelijk en **frequenter** volgsysteem

# Objectives of this study

---

1. Investigate the potential of Oorcheck to discover NIHL in an early stage
2. Examining ways to enhance the test sensitivity for mild NIHL using different forms of noise modifications
3. Validate applicability in occupational health program

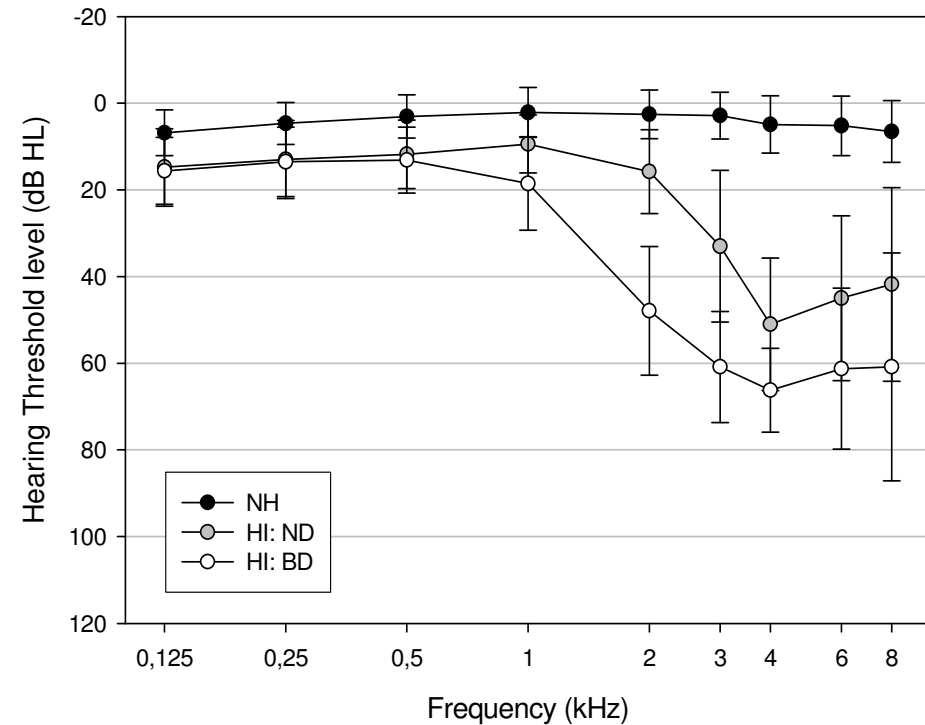
# Subjects

n=100 (2 excluded)

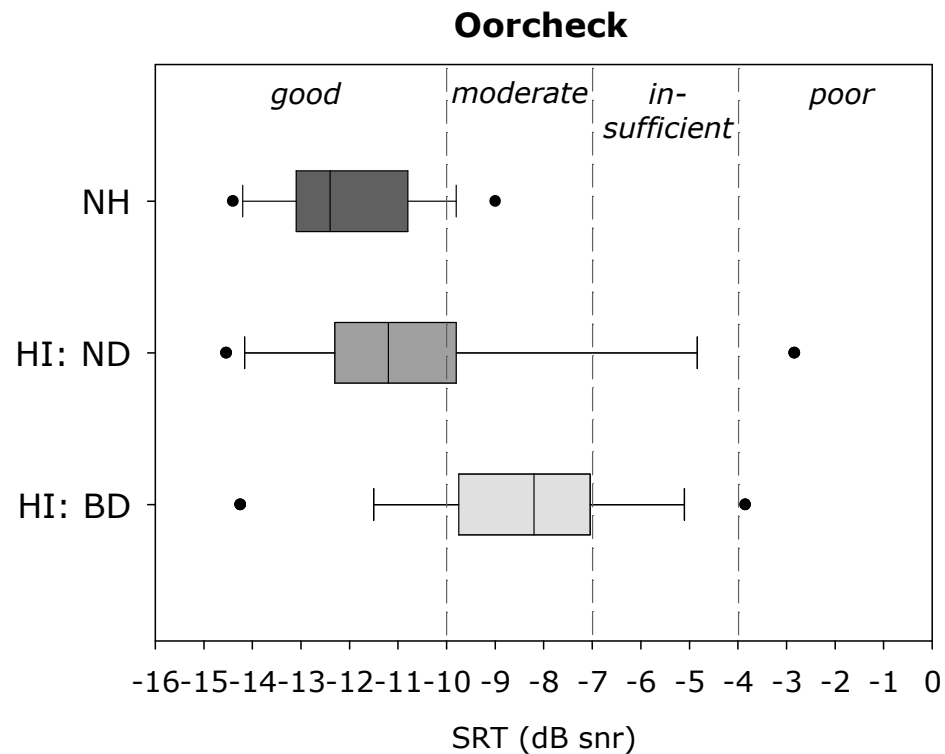
NH: 49 (age 27 yrs  $\pm$  8.5)  
with HTLs  $\leq$  15 dB HL

HI: 49 (age 56.3 yrs  $\pm$  9.4)  
- 25 with narrow dip (ND)  
- 24 with broad dip (BD)

HTL<sub>2kHz</sub> affected



# Test sensitivity for NIHL



Sensitivity 51%

→ 49% HI is classified as NH

Specificity 90%

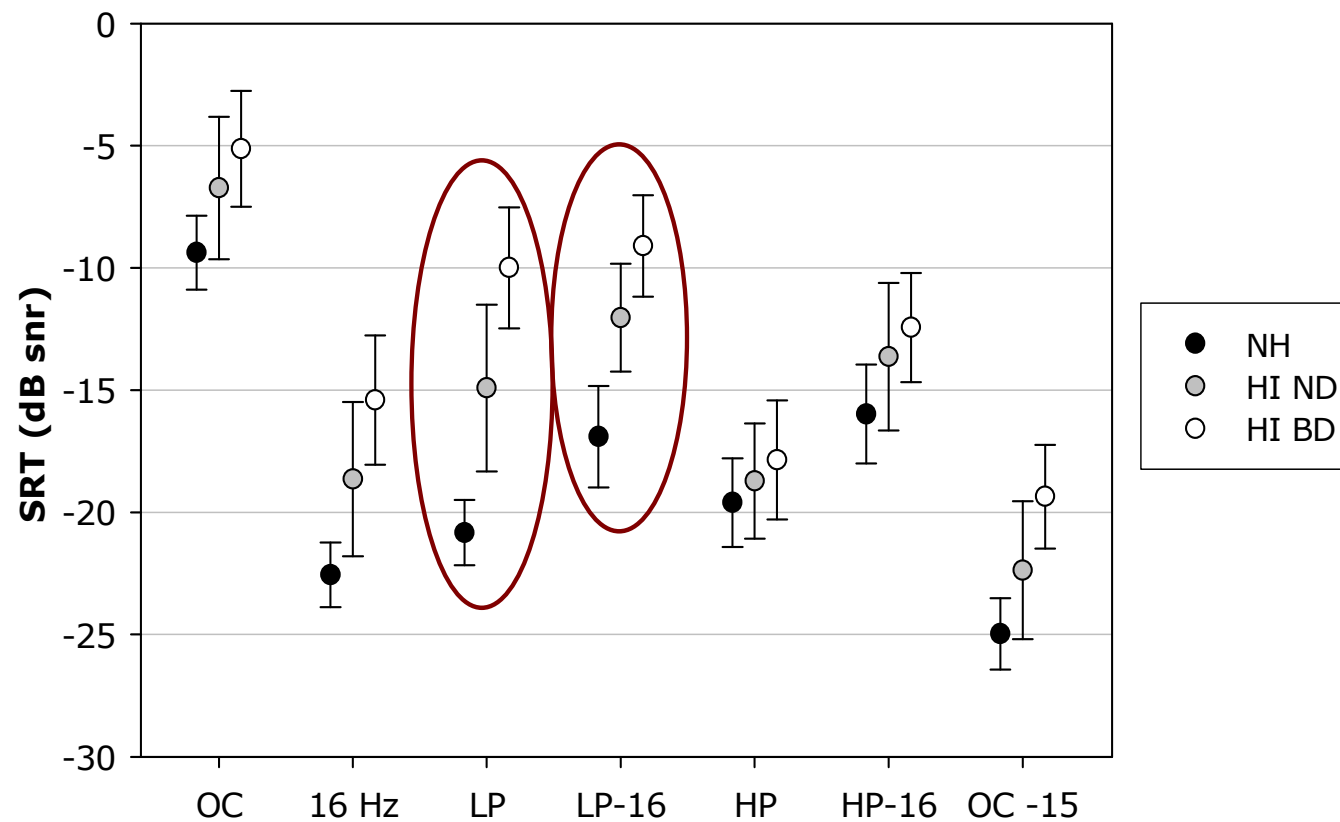
→ 10% NH is classified as HI

# Noise modifications

---

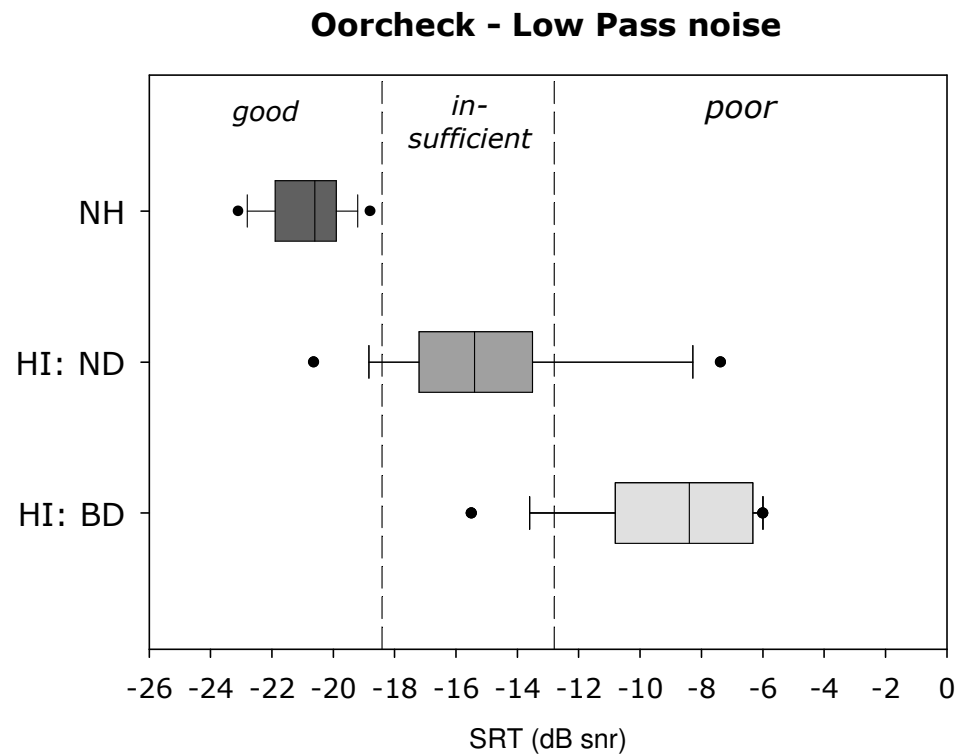
- Spectral filtering
  - Low pass filtered noise → less masking of high frequencies
- Temporal modulation
  - NH benefit more from interrupted noise than HI  
*(e.g. De Laat & Plomp 1983, Festen & Plomp 1990, Versfeld & Dreschler '02)*
- Both types of modifications combined
- Noise parameters were based on model predictions (ESII) and pilot measurements

# Results – group differences





# Validation of OC LP



Increased sensitivity & specificity:

- sensitivity 95%
- specificity 98%

# Doel huidig onderzoek

---

Is deze screeningtest toepasbaar in de Arbo-praktijk?

1. Implementatie van Oorcheck met *gefilterde* ruis in praktijk
  - Invloed van afspeelniveau
  - Invloed van testafname: monotisch vs diotisch / hoofdtel vs speakers
  - Invloed van testomgeving: lab vs thuis
2. Validiteit van Oorcheck in Arbo-populatie (*in progress*)
  - Waarde voor de Arbo-praktijk
    - In plaats van of in aanvulling op screeningsaudiometrie
    - Belangrijk: reproduceerbaarheid, sensitiviteit/specificiteit
  - Mogelijke "bijvangst" van deze studie:
    - Kan er (misschien zelfs) een week-effect gemeten worden?

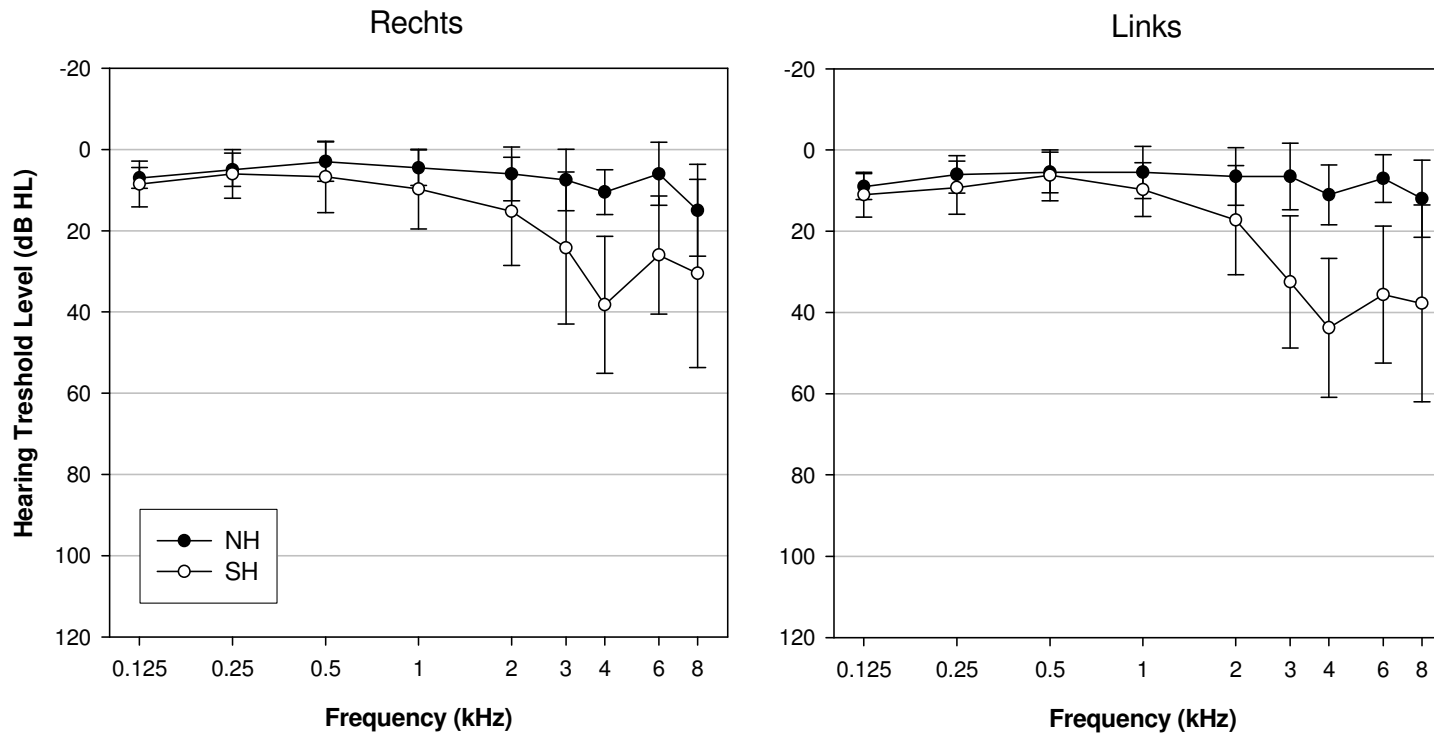
# Deel 1: methode

---

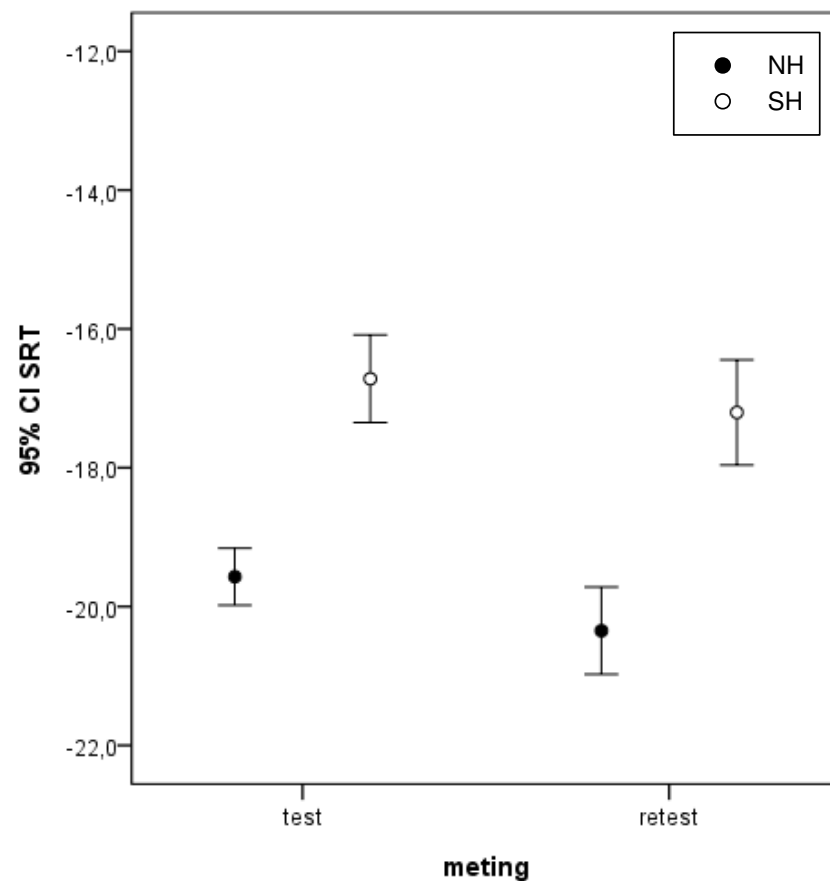
- 30 mannen werkzaam in bouwnijverheid uit regio Amsterdam
- Toonaudiogram
- 13 spraak-in-ruis testen **op het lab**
  - 3 afspeelniveaus (65, 71, 77 dBA)
  - Monotisch (links en rechts) en diotisch (beide oren)
  - Test en retest
- 4 spraak-in-ruis testen **thuis**
  - Monotisch (links en rechts) en diotisch (beide oren)
  - Diotisch: speakers en hoofdtelefoon

# Deel 1: Populatie

- 10 NH: alle gehoordrempels  $\leq 20$  dB HL
- 20 SH: tenminste 1 drempel 2 t/m 6 kHz  $> 20$  dB HL
  - Verschillende mate van NIHL

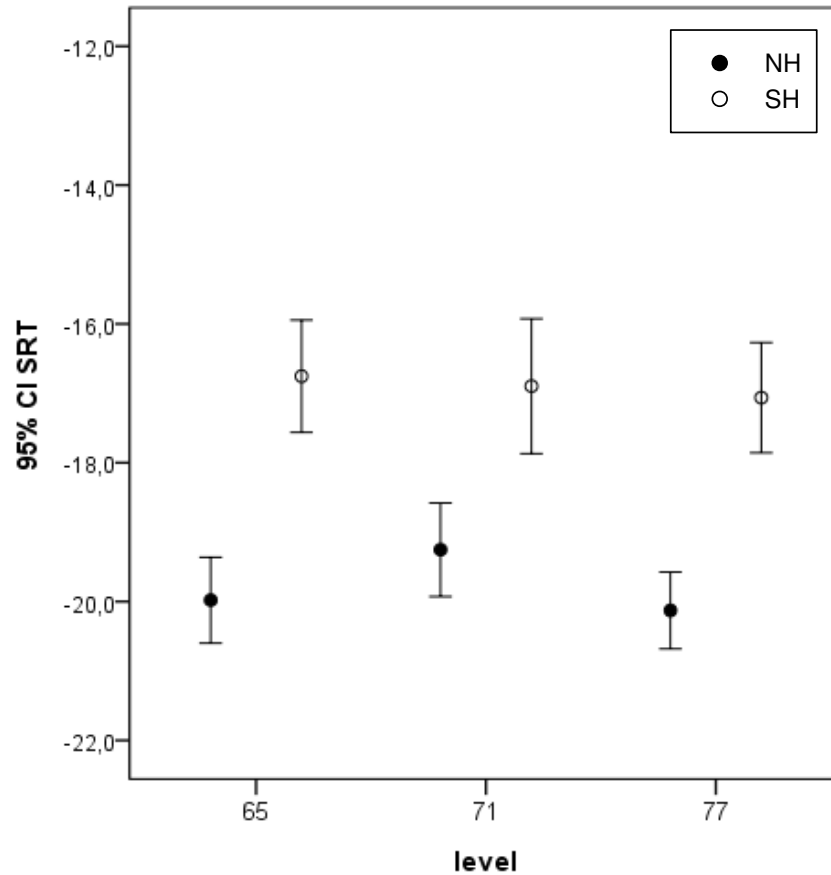


# Resultaten 1



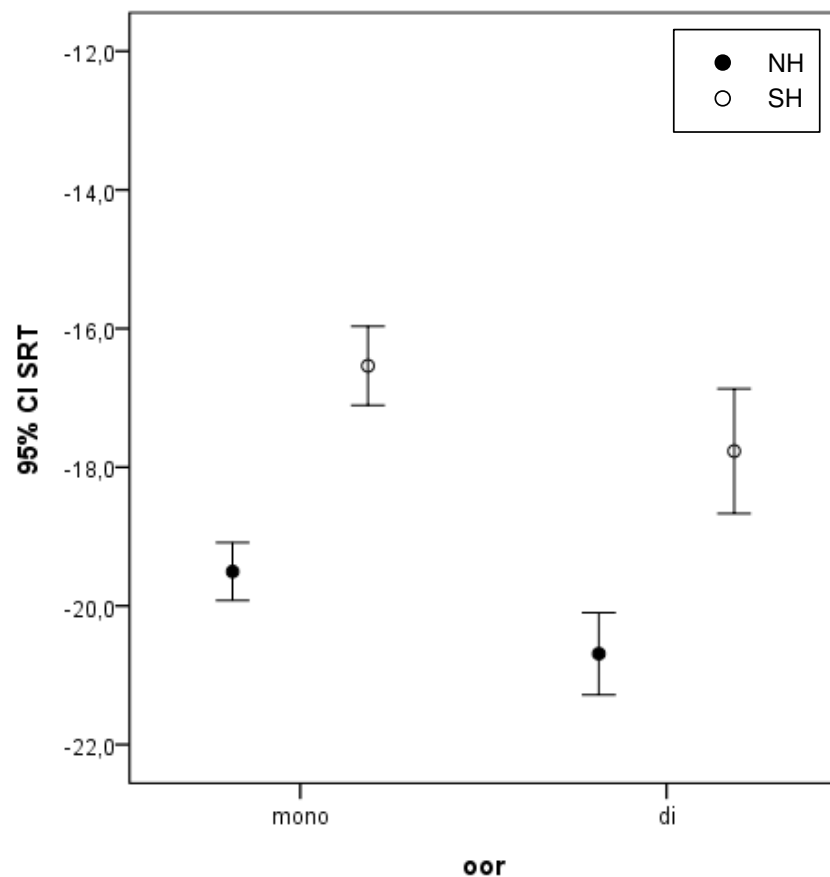
- Reproduceerbaarheid goed  
ICC = 0.79
- Verschil tussen test en retest
  - Leereffect van 0.6 dB
  - Vergelijkbaar voor NH en SH

# Resultaten 1 - afspeelniveau



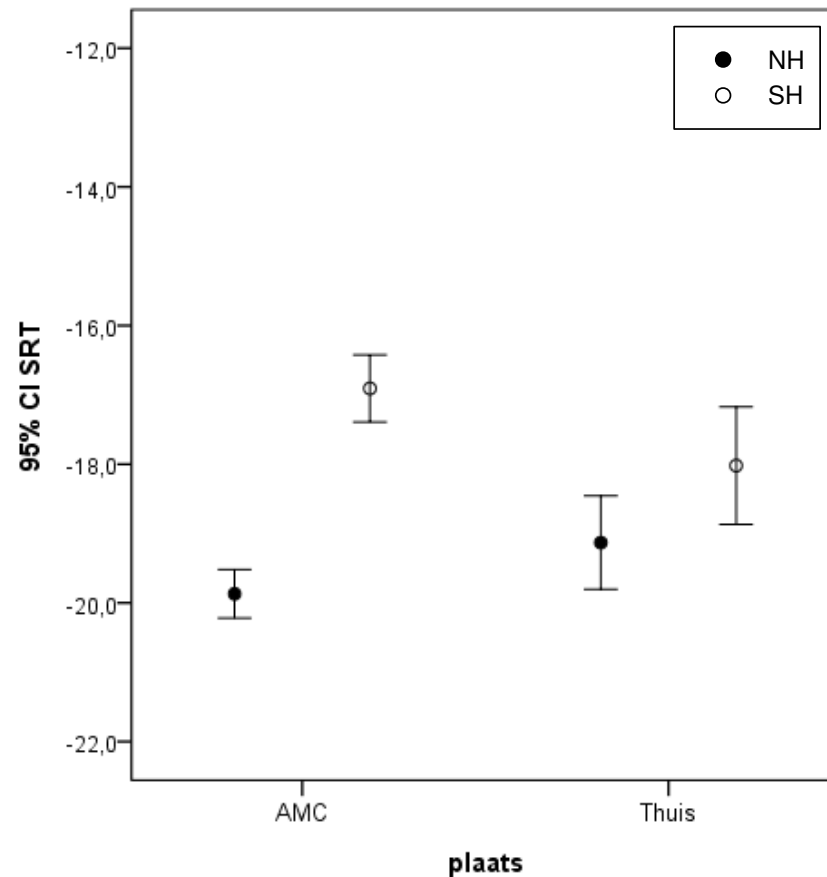
- Er is een significant effect van **afspeelniveau** op SRT
  - Verschil tussen SRT op 77 dB en op 65 dB (0.4 dB)
  - Vergelijkbaar voor NH en SH

# Resultaten 1 - testafname



- Er is een significant effect van **testafname** op SRT
  - Diotisch is SRT 0,8 dB beter dan monotisch
  - Vergelijkbaar voor NH en SH

# Resultaten 1 - testomgeving

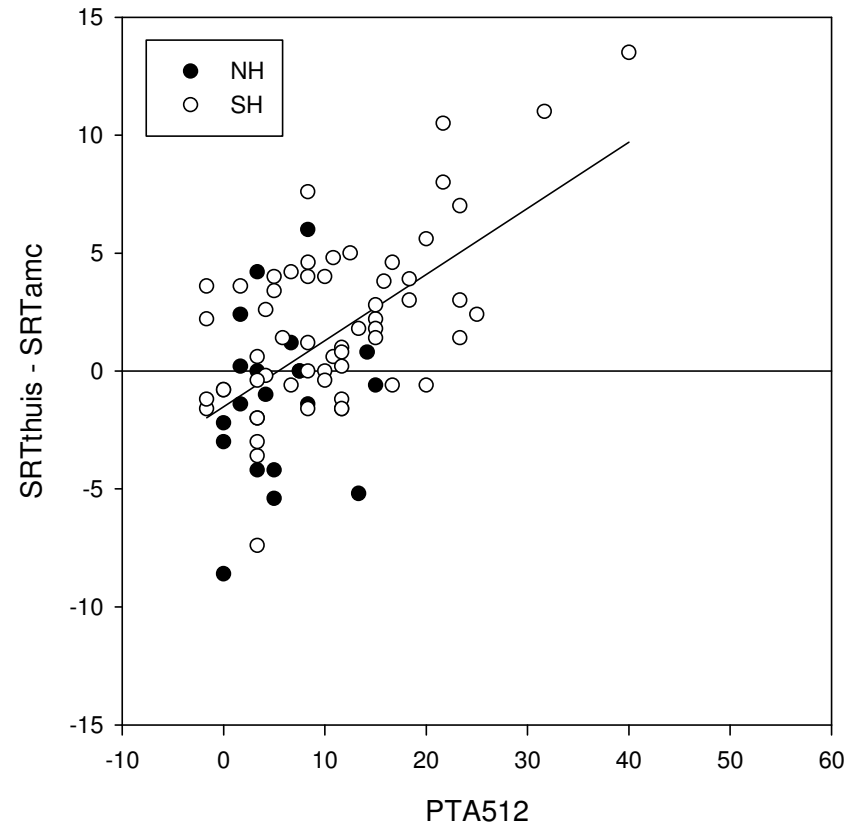


- Er is een significant effect van **testomgeving** op SRT
  - Thuis is het geschatte resultaat beter dan in lab (?)
- Maar interactie met groep NH/SH
  - NH doen het thuis 0,7 dB slechter
  - SH doen het thuis 1,3 dB beter

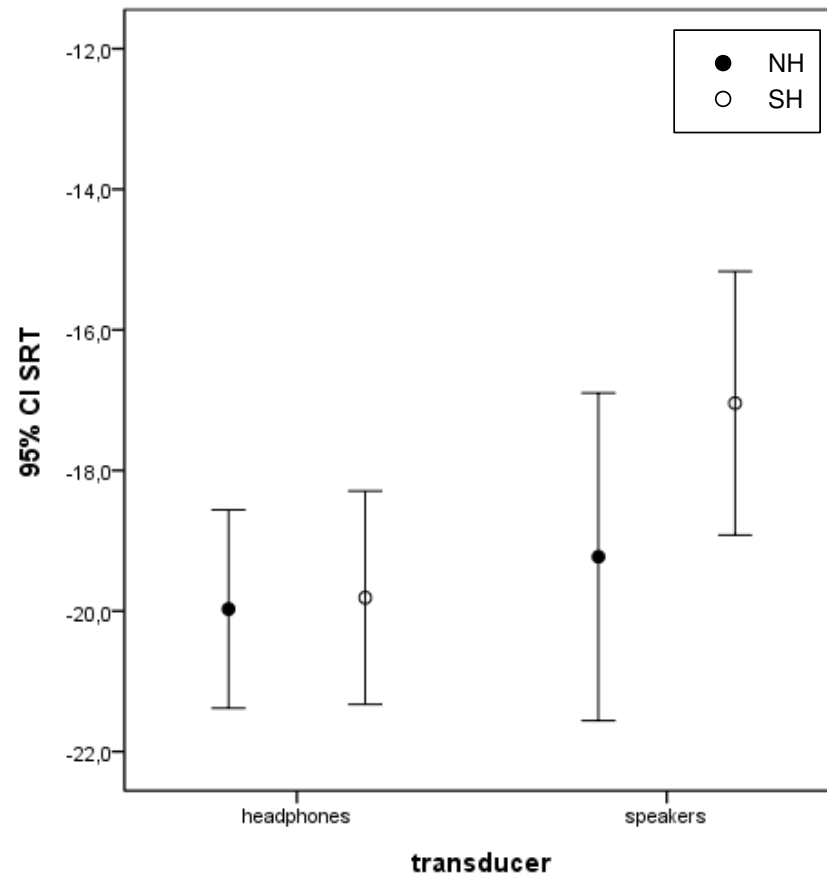


# Resultaten 1 - testomgeving

- Verklaring voor effect SH bij thuis-test
  - Verschil tussen SRT in lab en SRT thuis neemt toe met gehoorverlies
  - Rol van afspeelniveau? Range niveaus in lab te beperkt voor SH met grote verliezen



# Resultaten 1 - transducers



- Er is een significant effect van **transducers** op SRT
  - SRT met luidsprekers is slechter dan met hoofdtelefoon
- Maar interactie met groep
  - Verschil voor SH (1,9 dB) groter dan voor NH (0.7 dB)

# Conclusie deel 1

---

- In lab klein effect van level: SRT beter bij hoger afspeelniveau
  - Dit effect (0.4 dB) is kleiner dan de verschillen tussen NH en SH
- Bij de interpretatie moet men zich realiseren:
  - Diotisch is beter dan monotisch (correctie van 0,8 dB)
  - Luidspreker geeft minder goede resultaten dan hoofdtelefoon, vooral voor SH
  - Thuis lijken de slechthorenden het beter te doen → nadere analyse
- Keuze voor het gebruik van Oorcheck in deel 2:
  - **presentatie via hoofdtelefoon**
  - **monotisch**

# In progress: toepassing Oorcheck

---

- 400 mannelijke werknemers bouwnijverheid
  - Recentelijk PAGO gehad (<3 mnd)
  - Mix van NH en NIHL
  - Mix van werknemers met en zonder lawaaioxpositie
  
- Oorcheck wordt thuis uitgevoerd in test en retest
  - Resultaten test versus PAGO → sensitiviteit/specifiteit Oorcheck
  - Resultaten van de retest
    - Bij 50 personen: direct achter elkaar gemeten:  
→ reproduceerbaarheid / maat voor verandering / controle op leereffect
    - Bij 350 personen: test aan het begin van de week en de retest aan het einde  
→ impressie van een weekeffect