

# otoakoestische emissies in de gehoordiagnostiek bij oncologische patiënten

Yvonne Simis<sup>1</sup>

Lot Zuur<sup>2</sup>

Coen Rasch<sup>3</sup>

Fons Balm<sup>4</sup>

Wouter Dreschler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinische en experimentele Audiologie, AMC Amsterdam

<sup>2</sup> Keel Neus en Oorheelkunde, AMC Amsterdam

<sup>3</sup> Radiotherapie, NKI/Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis Amsterdam

<sup>4</sup> Keel- Neus en Oorheelkunde, NKI/Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis, Amsterdam

# Doel van de studie naar Cisplatinum ototoxiciteit

- Voorspellende formule voor ototoxiciteit als functie van therapie- en patiënt parameters
- Bepalen richtlijnen voor gehoorevaluatie tijdens de behandeling
- Bepalen in hoeverre otoakoestische emissies kunnen bijdragen aan het diagnosticeren en/of voorspellen van ototoxiciteit



# Otoakoestische emissies: vragen

- Wat is in deze populatie de relatie tussen otoakoestische emissies en toonaudiometrische drempels?
- Wat is de relatie tussen *verandering* van OAE en *verandering* van toonaudiometrische drempels als gevolg van de chemotherapie?
- Is ototoxiciteit eerder vast te stellen met OAEs?

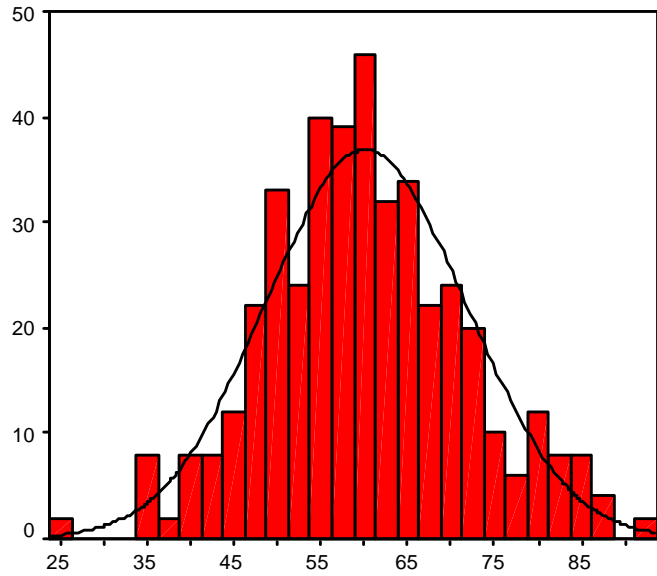


# Populatie

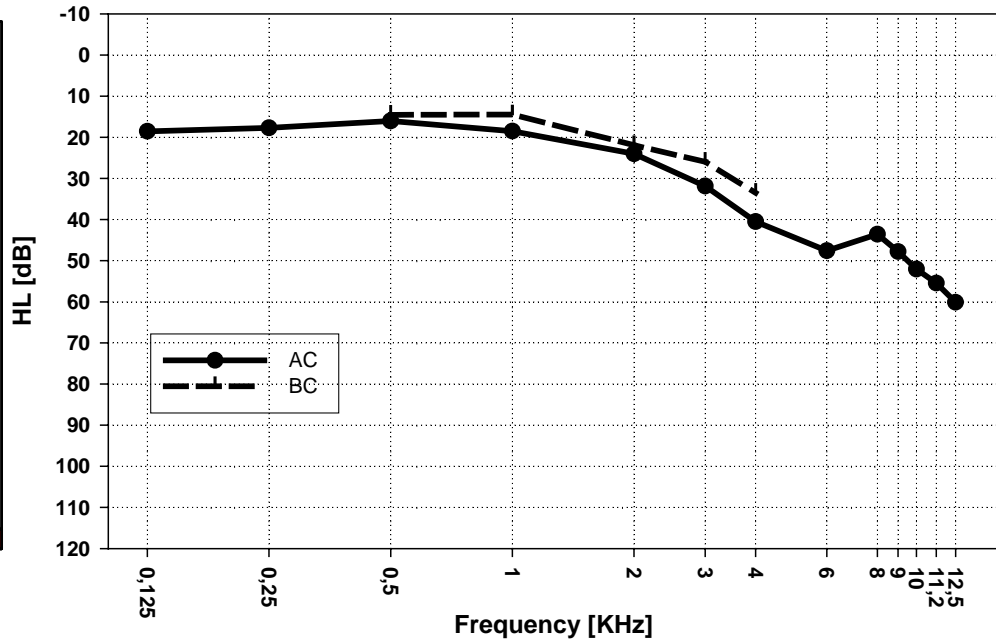
- 281 patiënten (185 M, 96 V)
- Leeftijd 59 (25-93) jaar
- 145 patiënten met plaveiselcelcarcinoom in hoofd-halsgebied
  - Tumor stadium III-IV (inoperabel)
  - Alle patiënten: bestraling
  - 59 patiënten: hoge dosis chemoradiatie
  - 69 patiënten: lage dosis chemoradiatie
- 136 patiënten: geen chemotherapie, alleen bestraling



# Populatie



LEEF TIJD



radiologie



# Methoden

## Audiometrie

- voor therapie en na afronding van de kuren
- Bij hoge dosis chemotherapie tevens na elke kuur cisplatinum (max. 3 of 4)
- luchtgeleiding: 0,125 - 16 kHz (HL calibratie gehele range)
- beengeleiding: 0,500 - 4 kHz
- Otoakoestische emissies (ILO USB Echoport)
  - TEOAE
  - DPOAE



# Analyse van OAE metingen

1. **Inclusie criterium:** OAE meetbaar bij aanvang
2. **Kwaliteits criterium:** Laag ruisniveau
3. **Uitkomstmaat:** Emissiesterkte



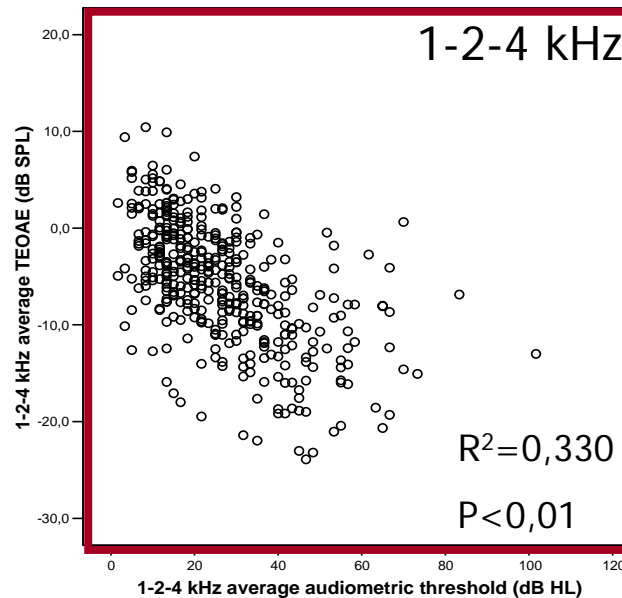
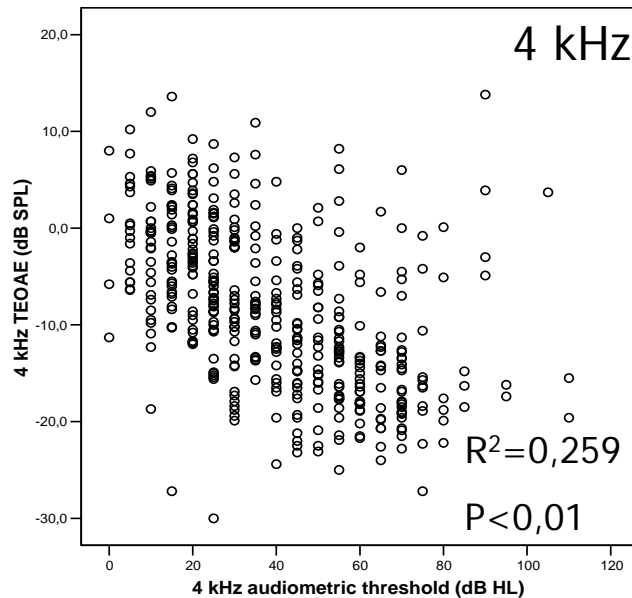
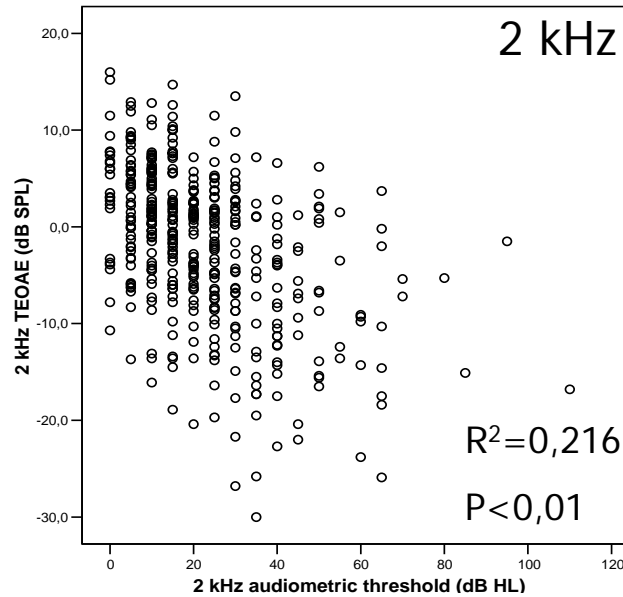
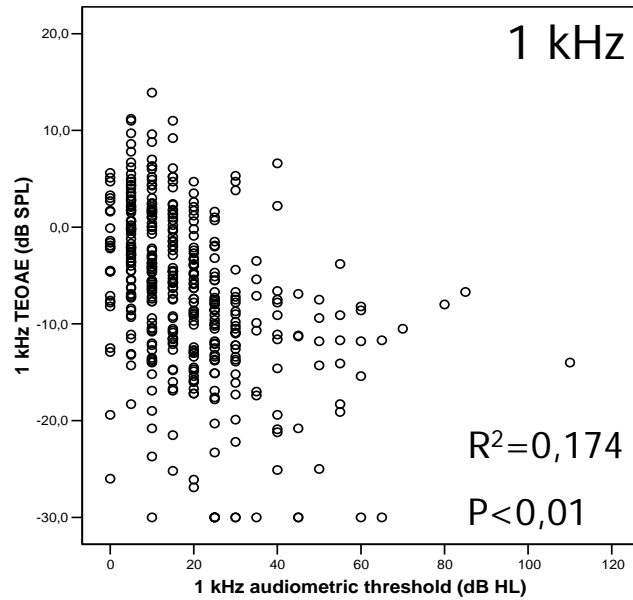
# Relatie tussen OAE en gehoordrempels

- Bij welke toonaudiometrische drempel kan OAE het nauwkeurigste gebruikt kunnen worden voor het vaststellen van gehoorverlies in onze populatie?
- Steinhart e.a. (2001):
  - ROC analyse
  - Uitkomst: DPOAE meest gevoelig bij 30-60 dB (afhankelijk van frequentie)
- Ons onderzoek:
  - Bij 30 dB(HL) OAE redelijk specifiek en met name DPOAE erg gevoelig

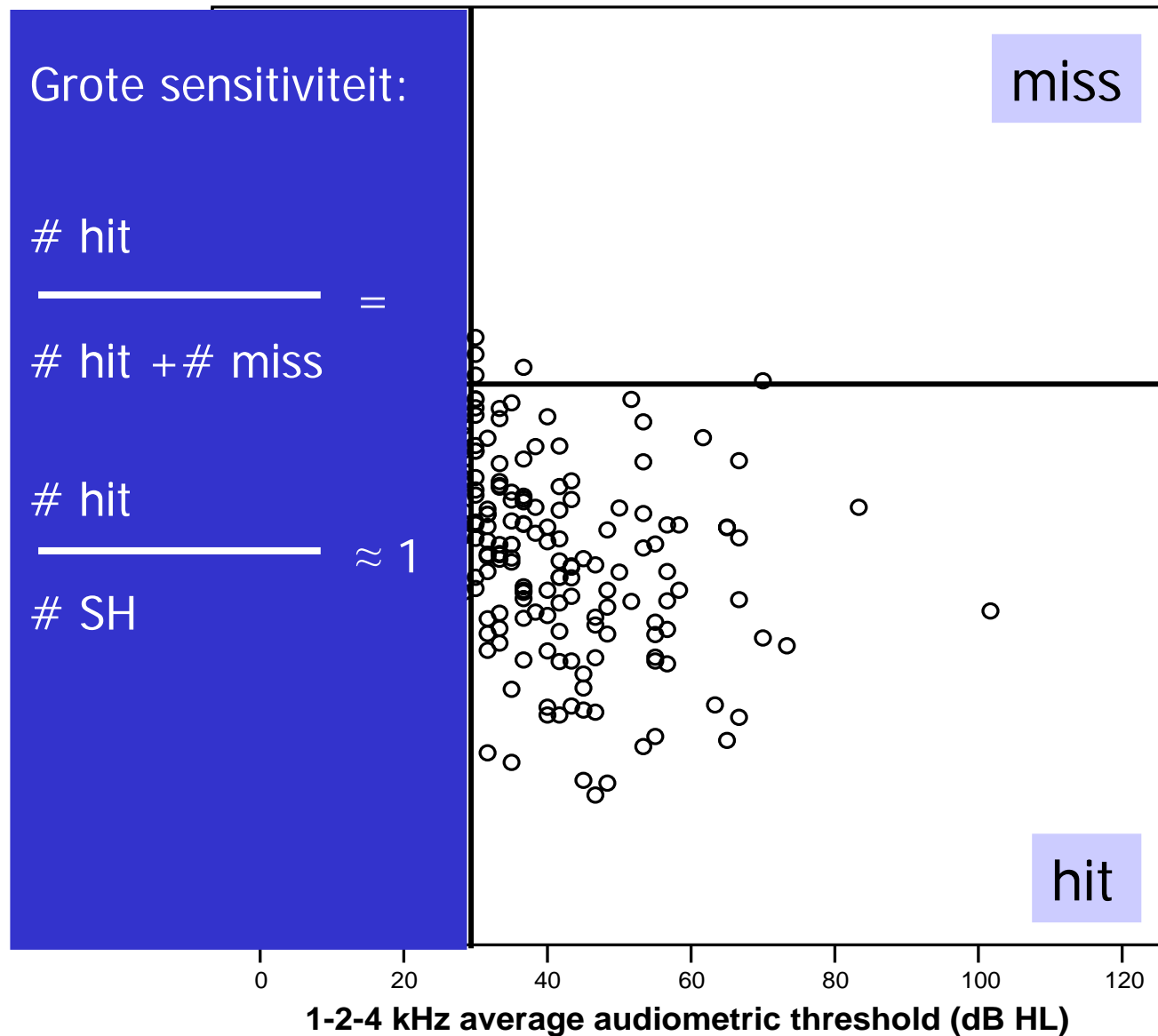




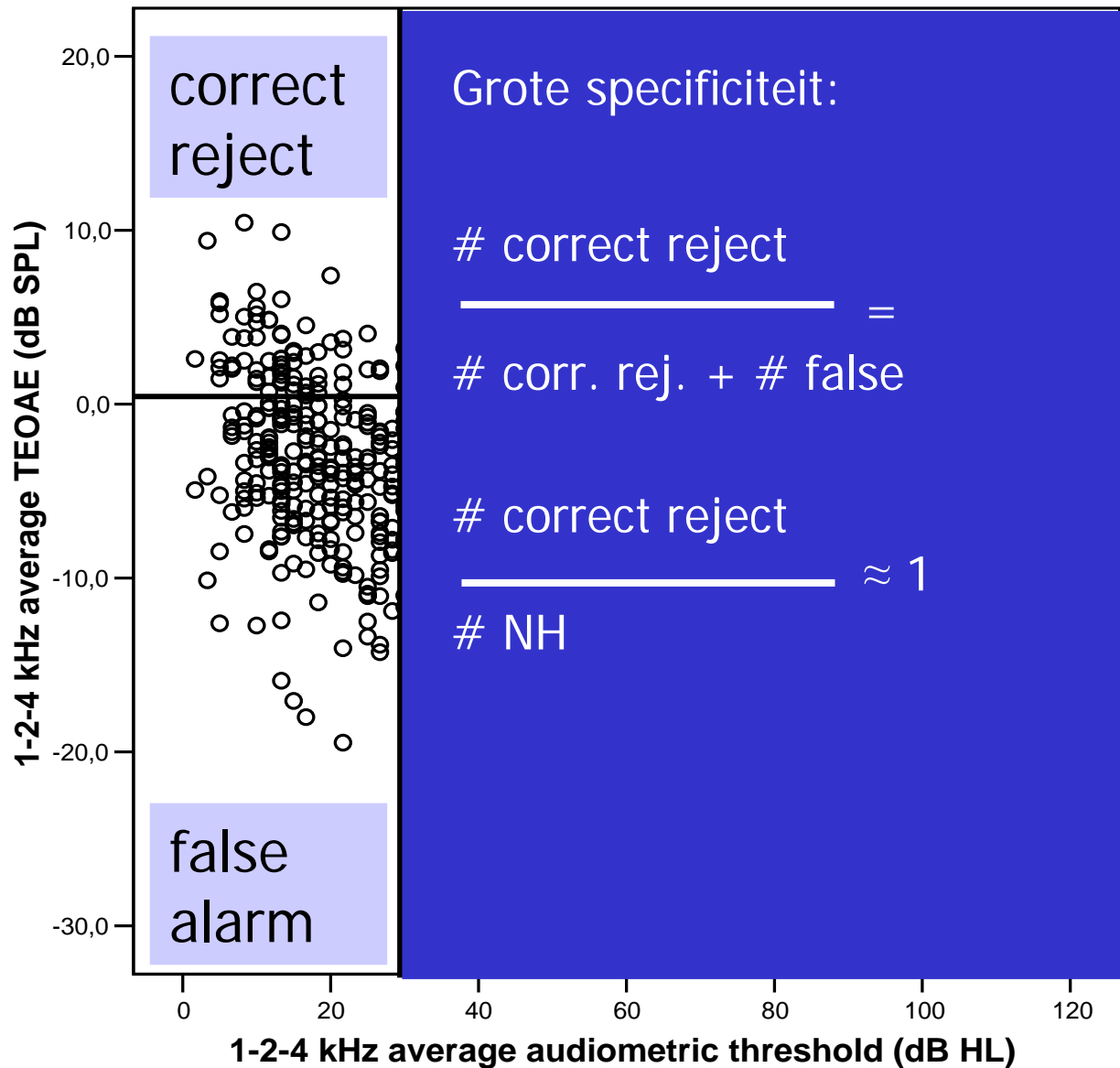
# Relatie tussen TEOAE en drempels



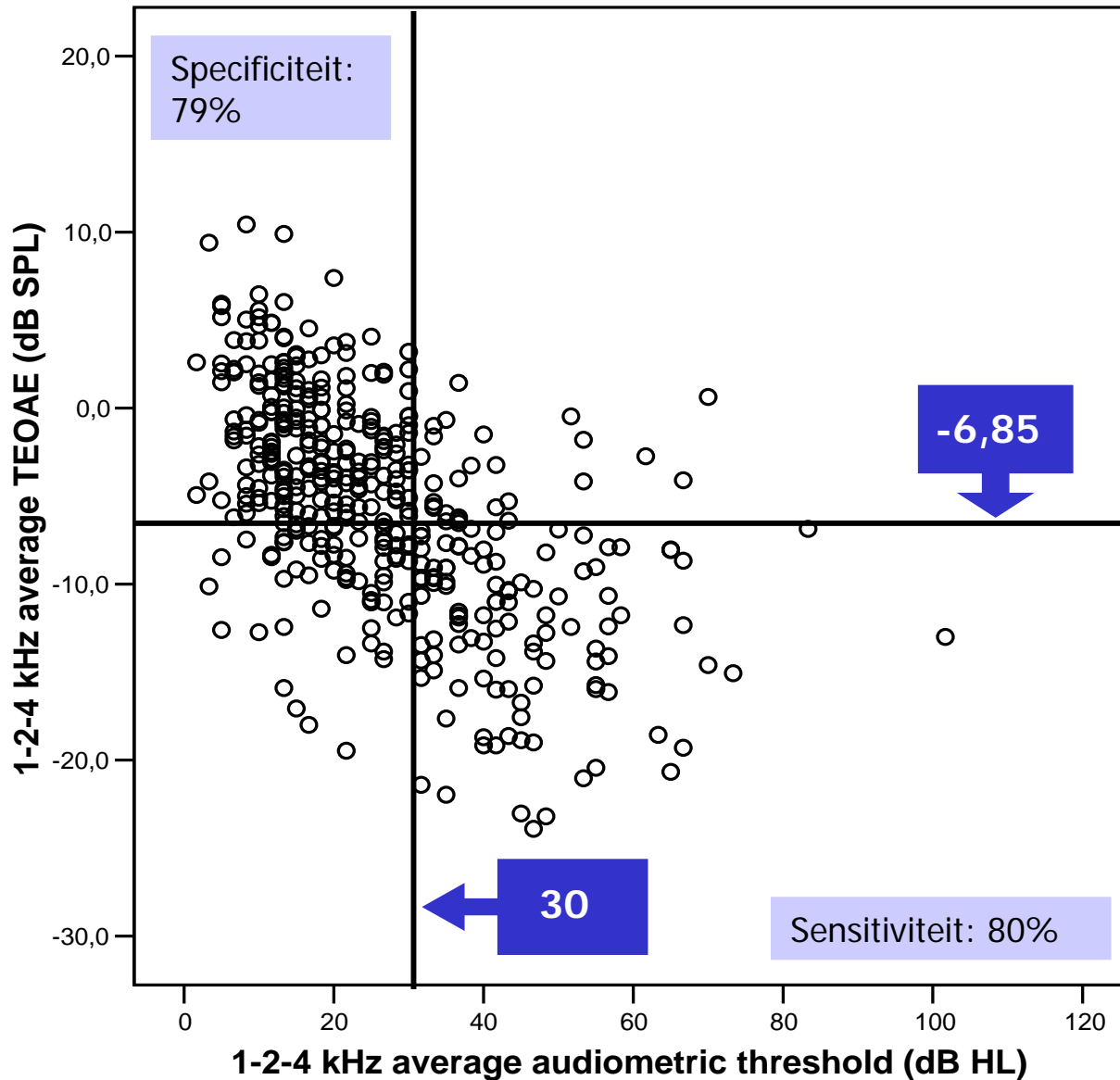
# Relatie tussen TEOAE en drempels



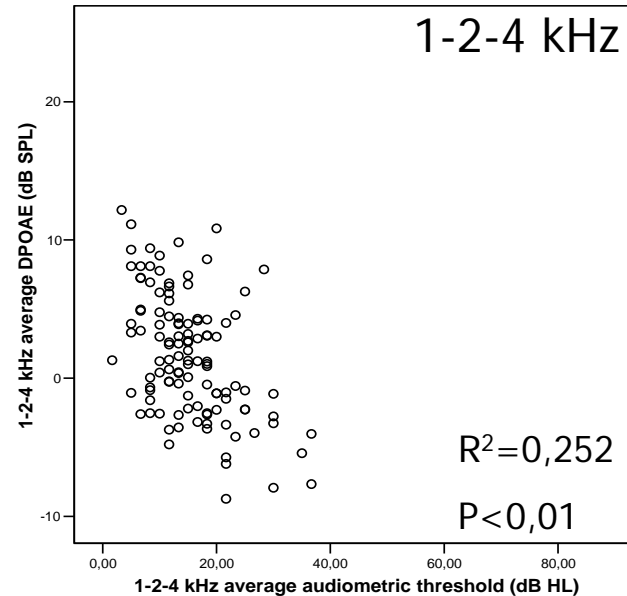
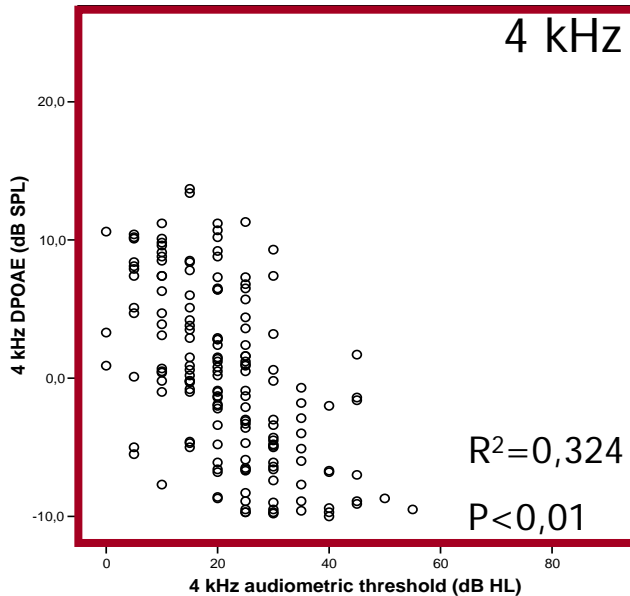
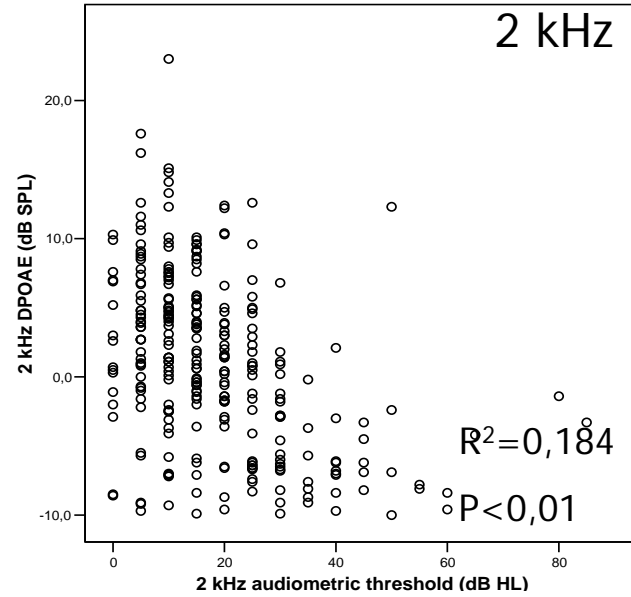
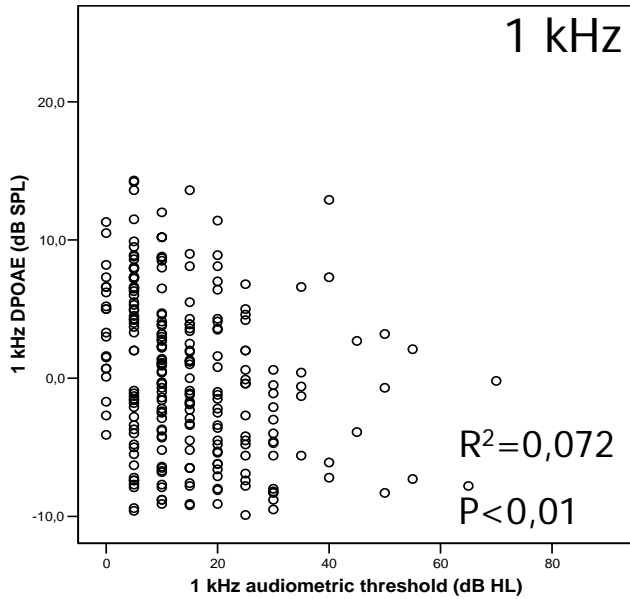
# Relatie tussen TEOAE en drempels



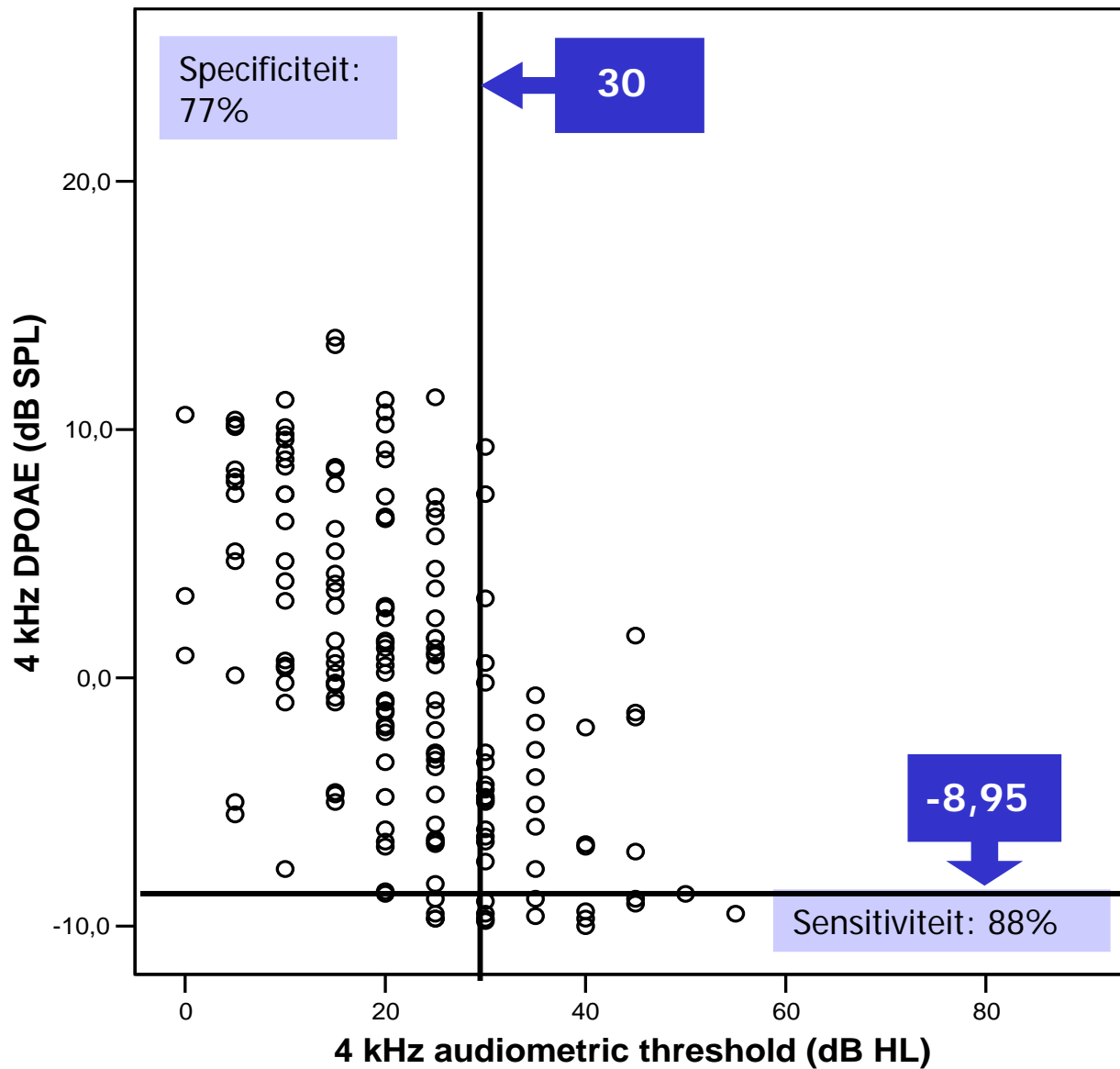
# Optimalisatie: ROC analyse



# Relatie tussen DPOAE en drempels



# Relatie tussen DPOAE en drempels



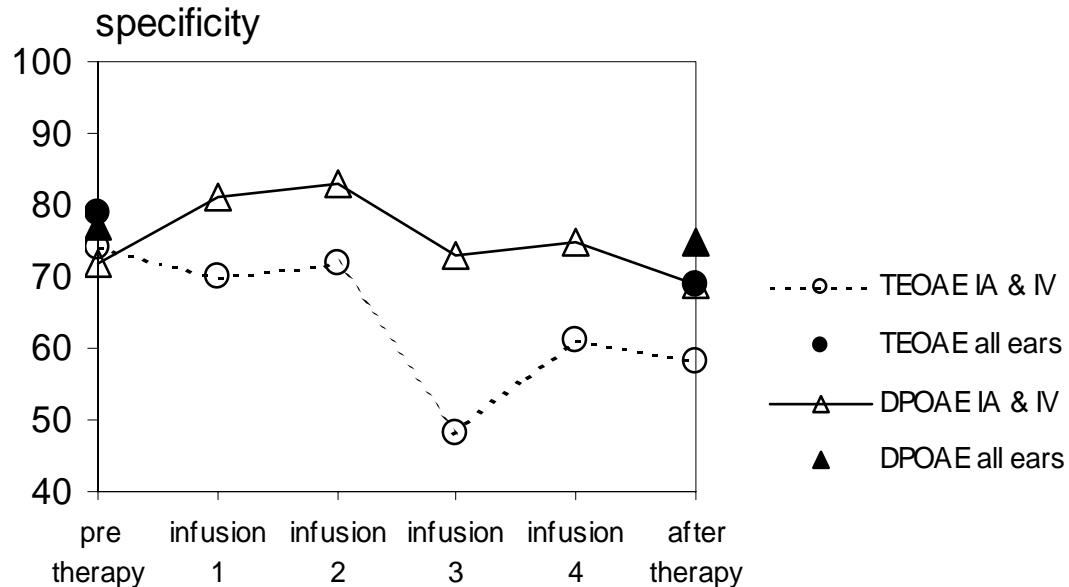
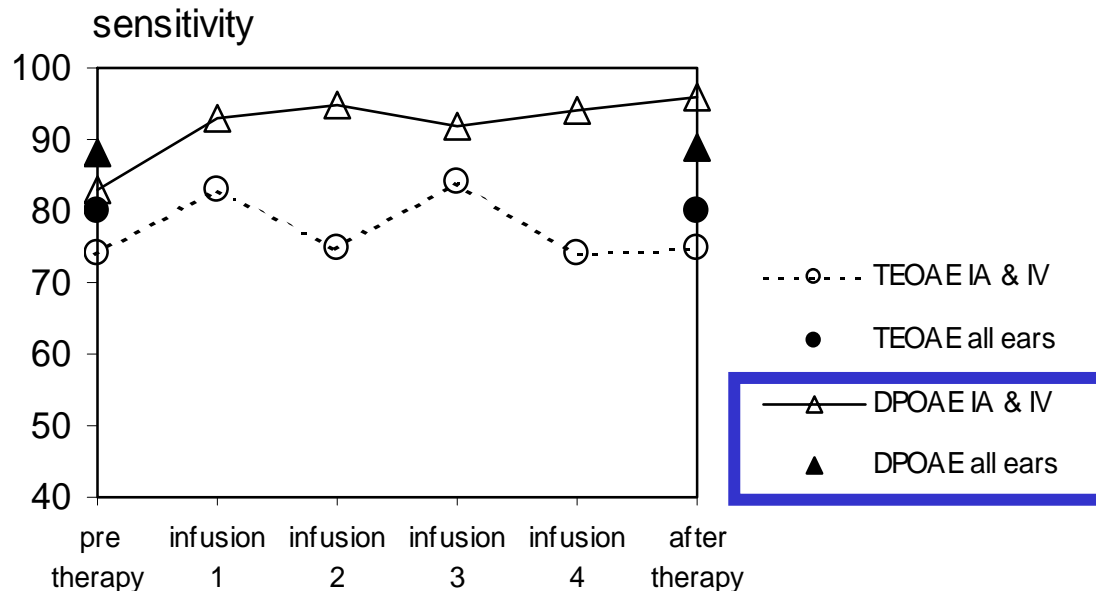
DPOAE



u  
n  
i  
v  
e  
r  
s  
i  
t  
e  
t  
v  
a  
n  
d  
r  
a  
a



# Specificiteit en sensitiviteit



# Relatie tussen OAE en gehoordrempels

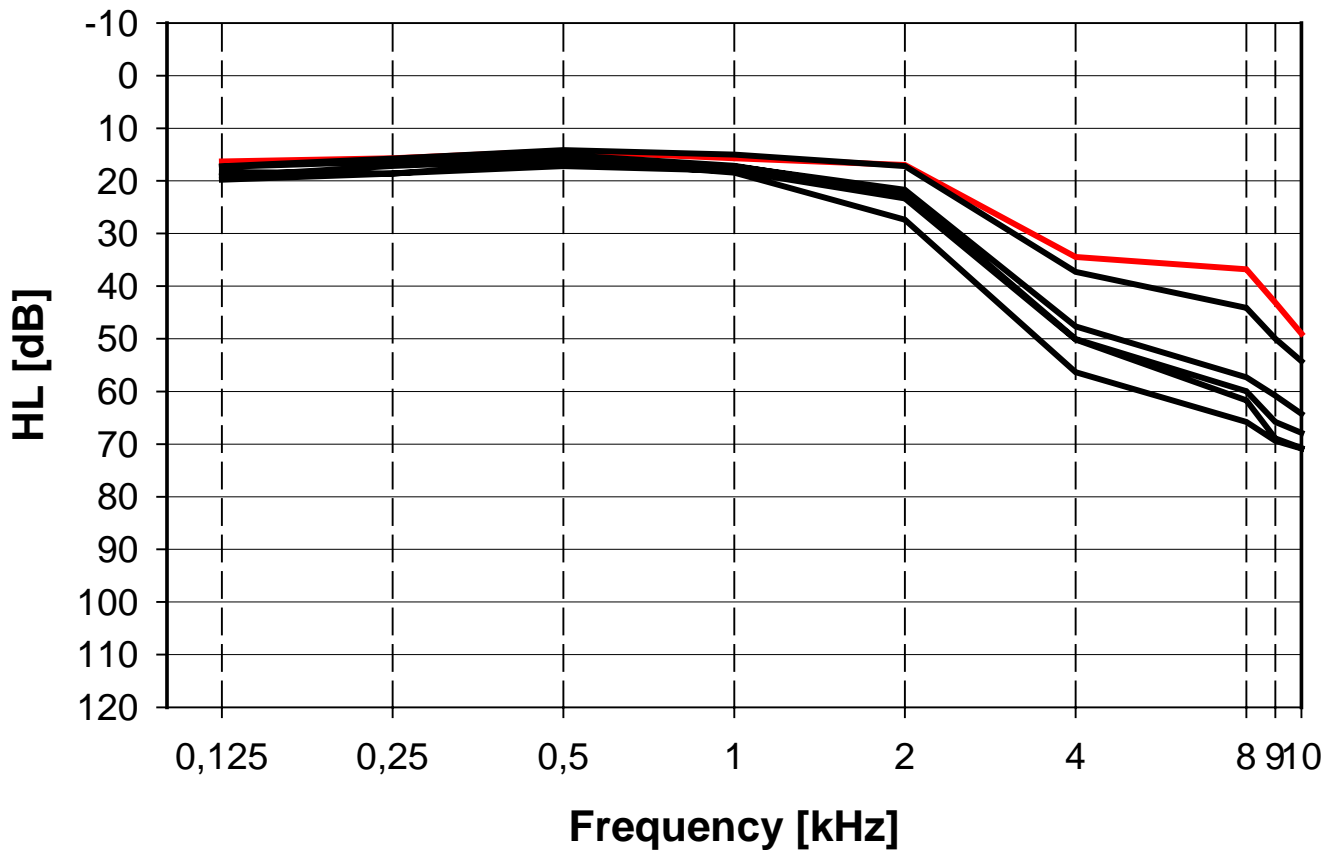
- Significante correlaties tussen OAE en drempels
- Veel spreiding
- Relatie verandert niet tijdens therapie
- DPOAE meest sensitief (ca. 90%) en specifiek (ca. 80 %)
- DPOAE 4 kHz meest geschikt voor vroege detectie:
  - Ototoxiciteit start in hoge frequenties
  - Minder last van ruis bij meting
  - Optimale specificiteit/sensitiviteit bij klinisch relevante waarde van hoordrempel (30 dB[HL])
- (TEOAE robuuster)





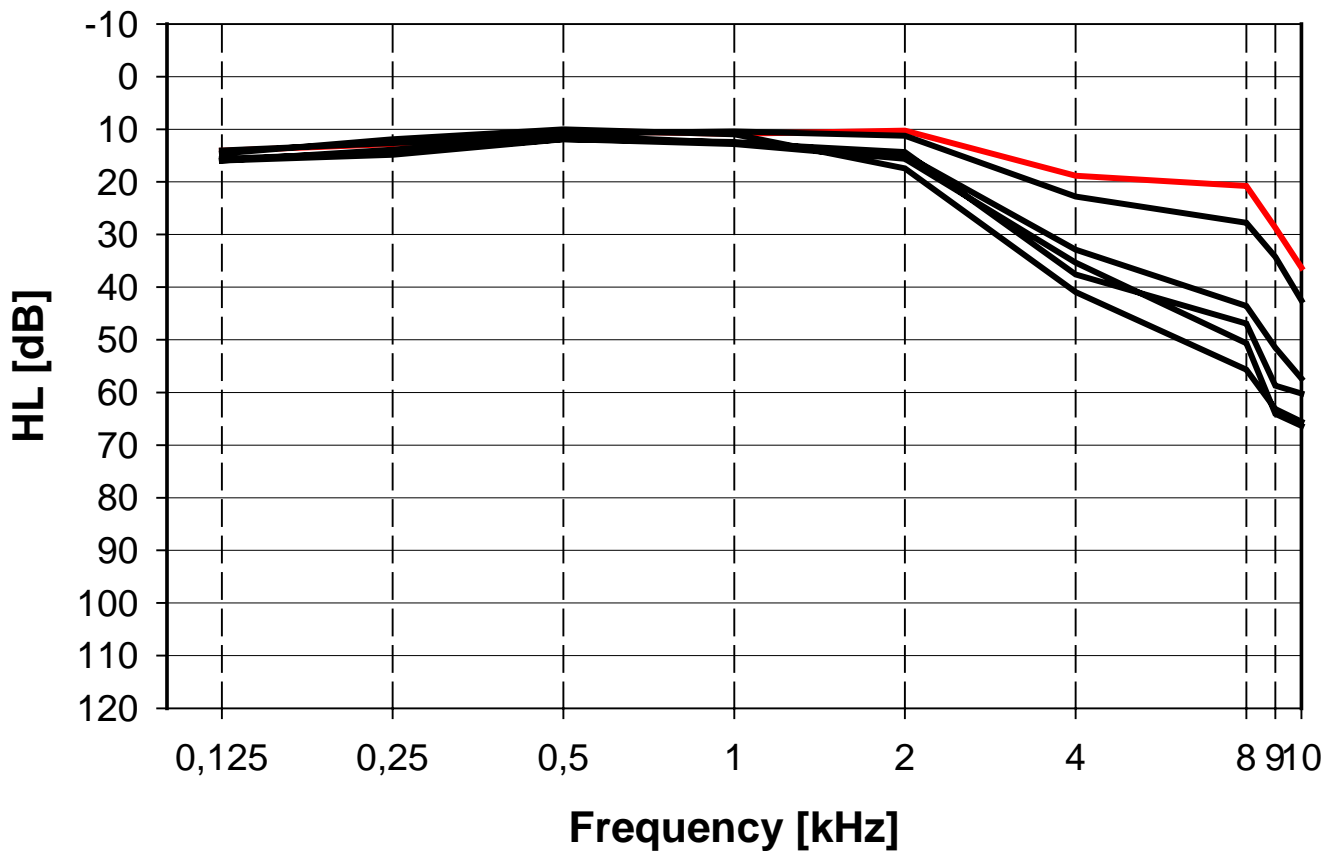
# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz voor therapie

- N=92 oren



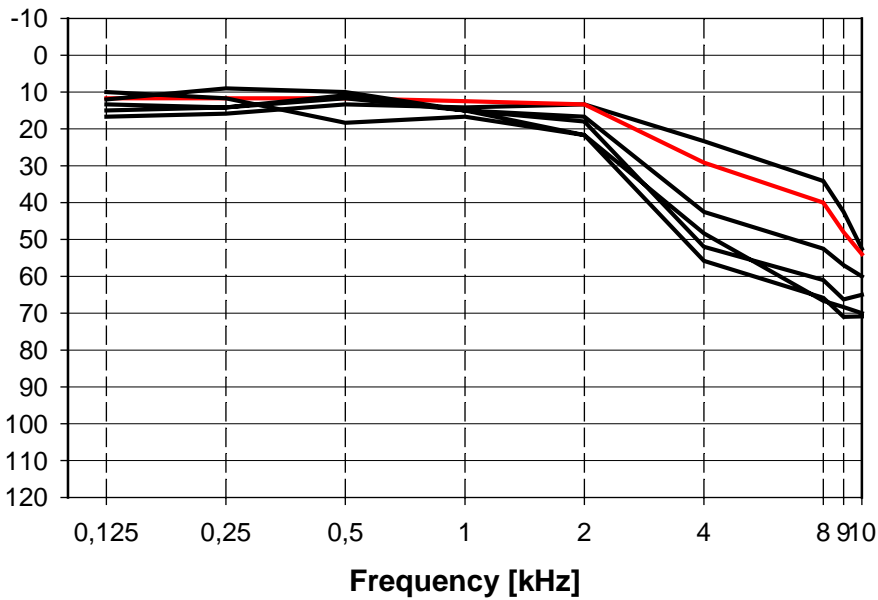
# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz voor therapie

- N=39 oren waarvoor DPOAE 4kHz meetbaar

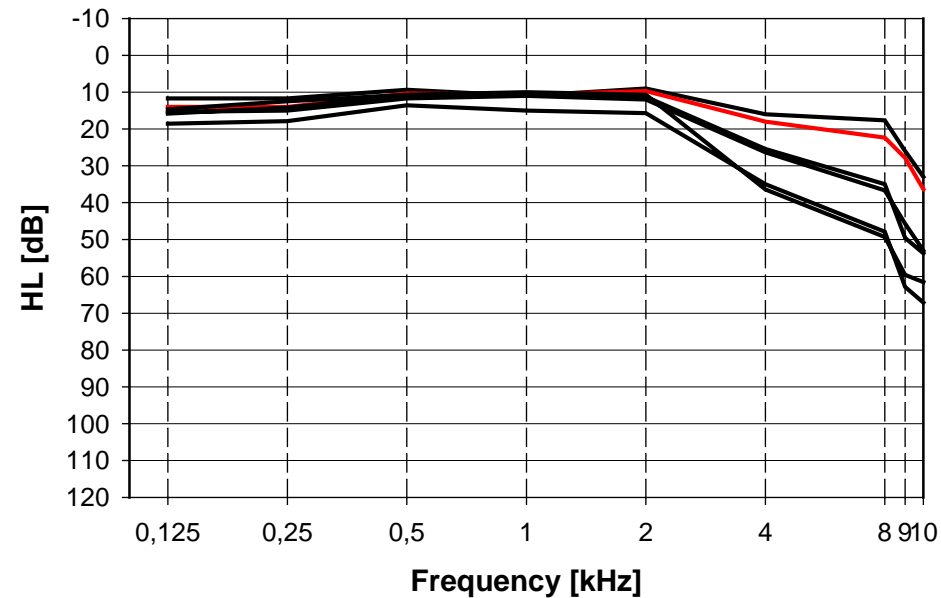


# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz na kuur 1

- N=6 oren waarvoor DPOAE bij 4 kHz niet meer meetbaar

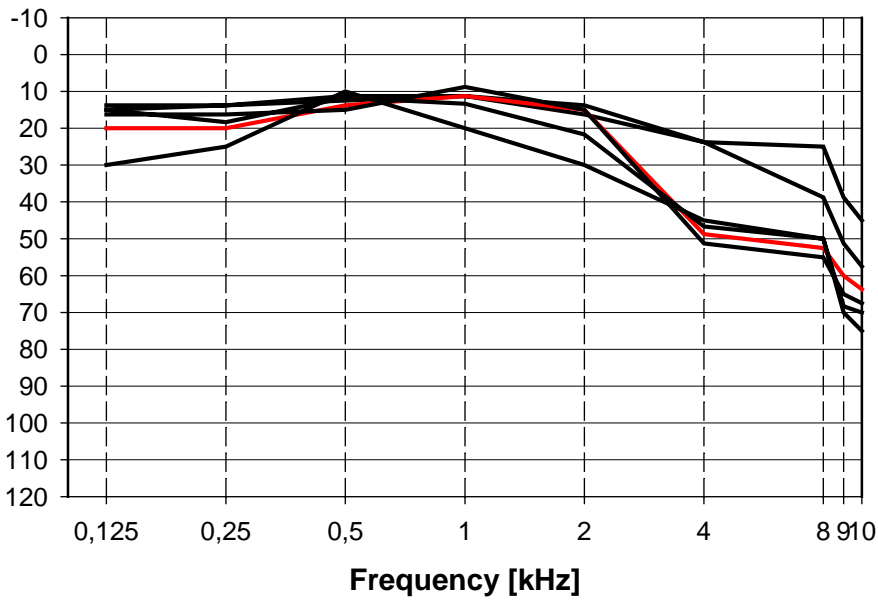


- N=15 oren waarvoor DPOAE bij 4 kHz meetbaar

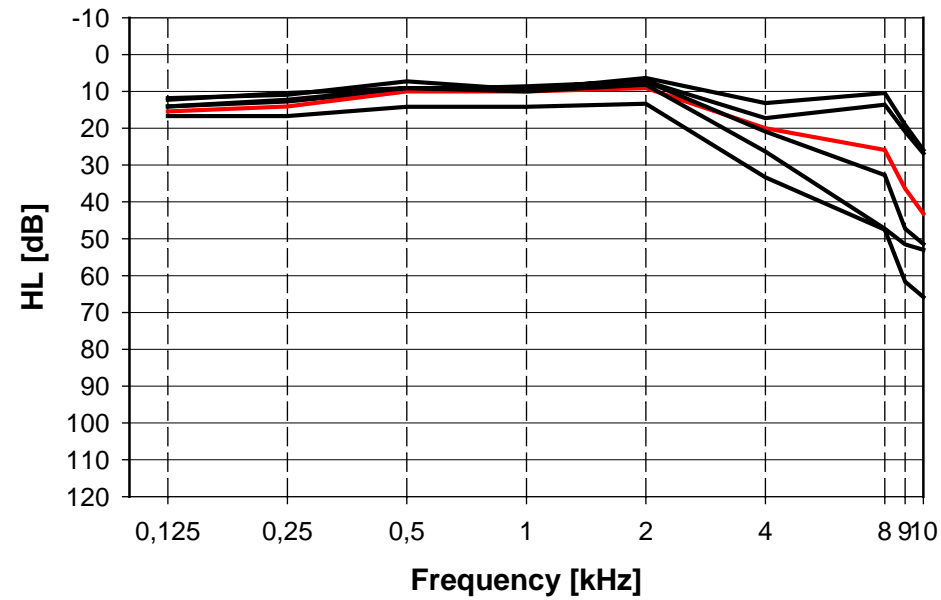


# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz na kuur 2

- N=4 oren waarvoor DPOAE bij 4 kHz niet meer meetbaar

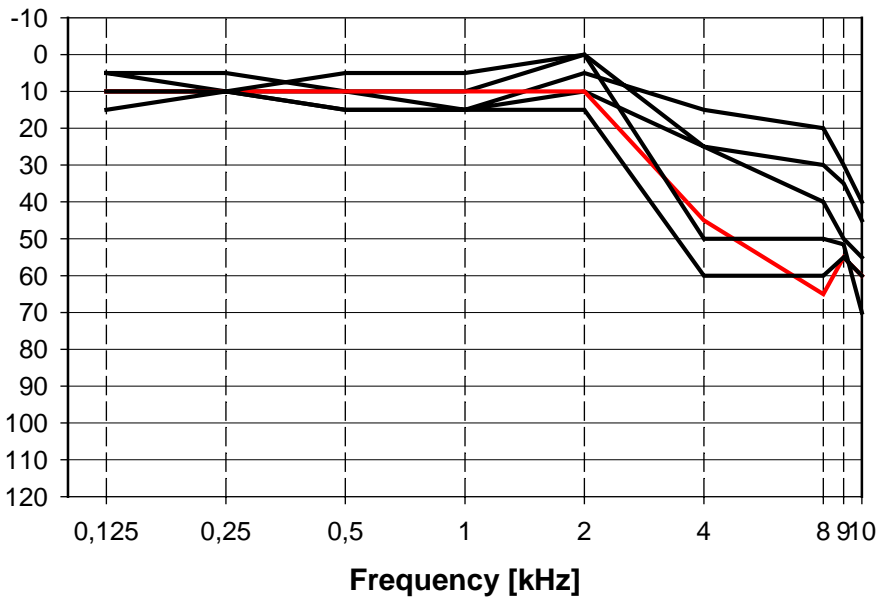


- N=11 oren waarvoor DPOAE bij 4 kHz meetbaar

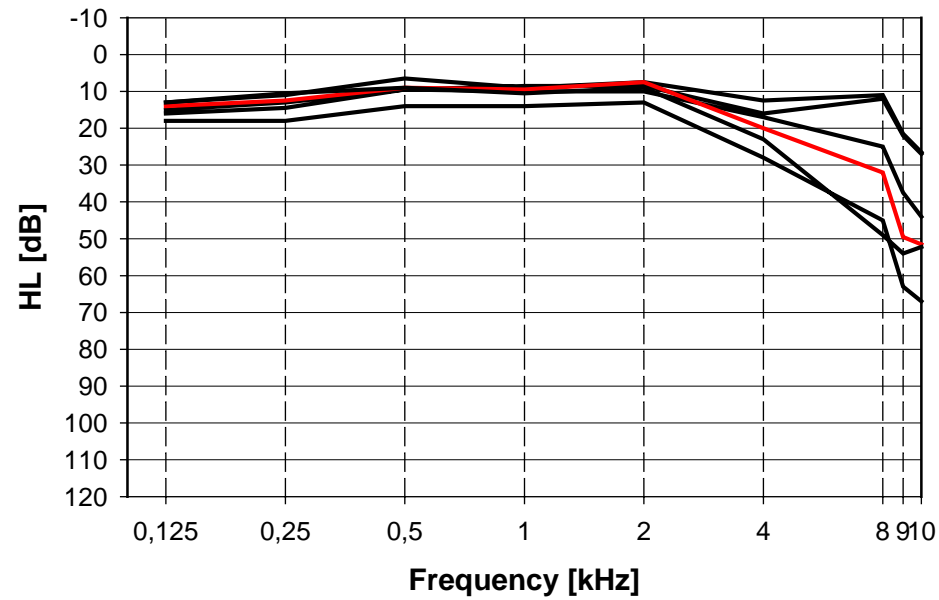


# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz na kuur 3

- N=1 oor waarvoor DPOAE bij 4 kHz niet meer meetbaar

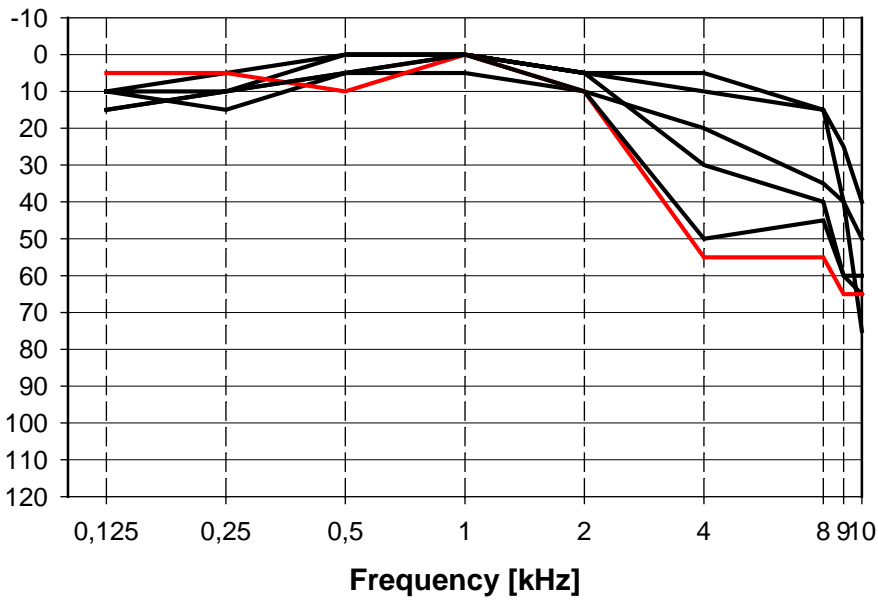


- N=10 oren waarvoor DPOAE 4 kHz meetbaar

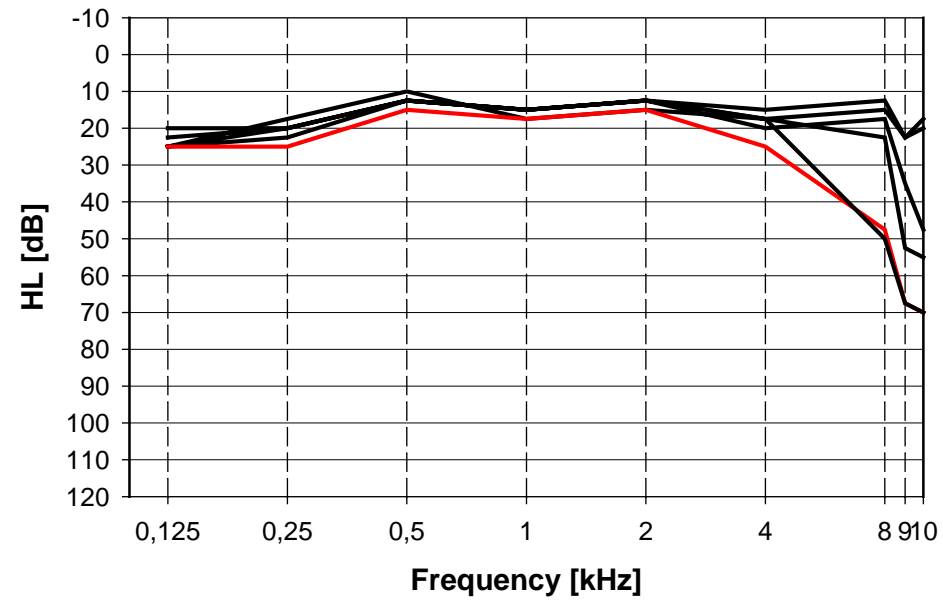


# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz na kuur 4

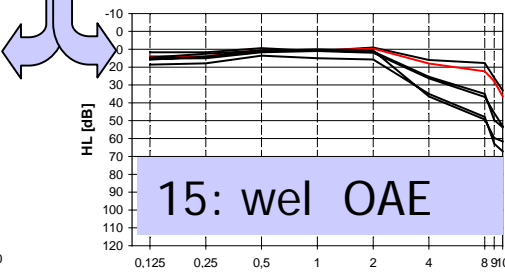
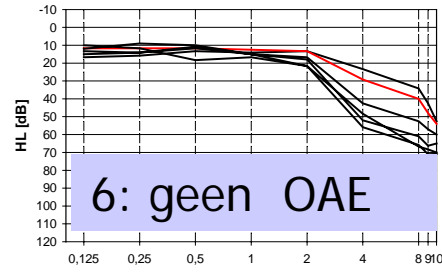
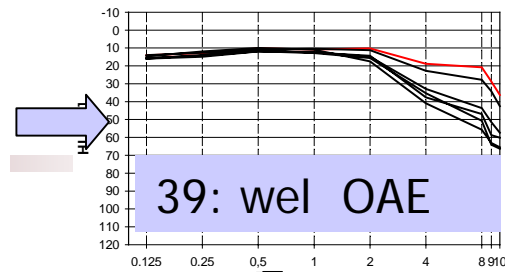
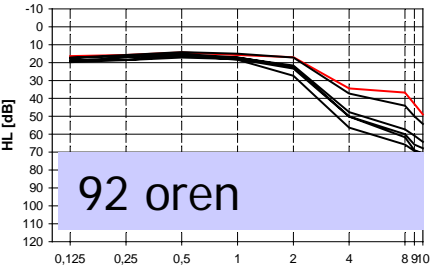
- N=1 oor waarvoor DPOAE bij 4 kHz niet meer meetbaar



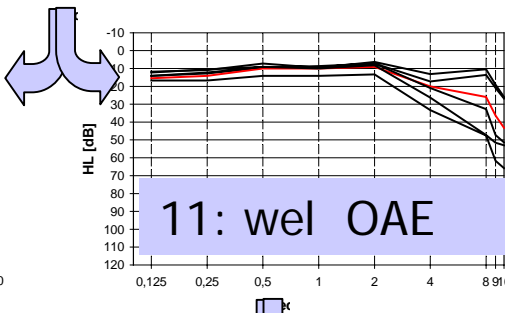
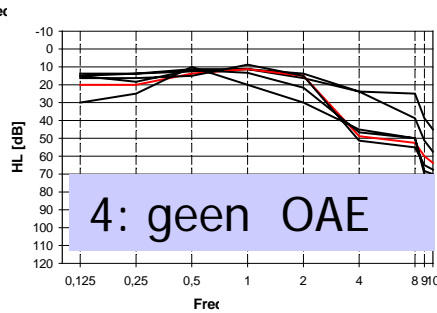
- N=2 oren waarvoor DPOAE bij 4 kHz meetbaar



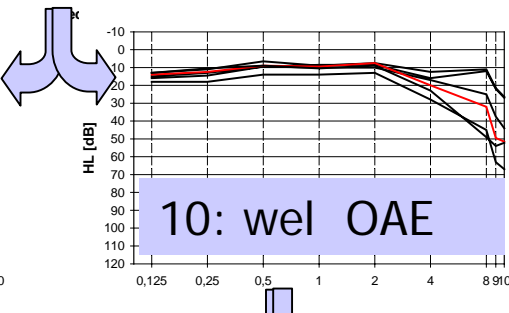
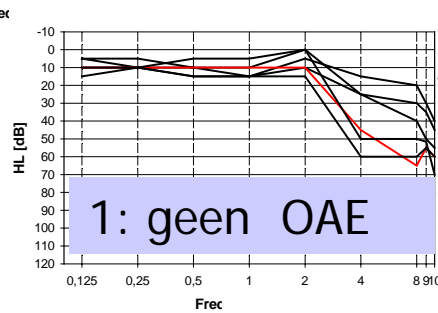
# Voor therapie



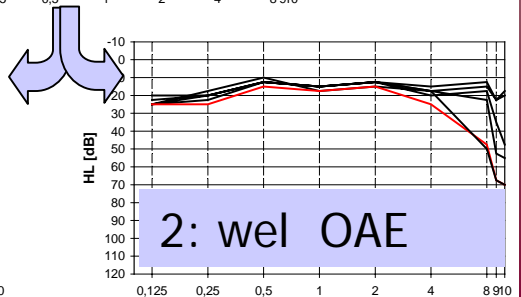
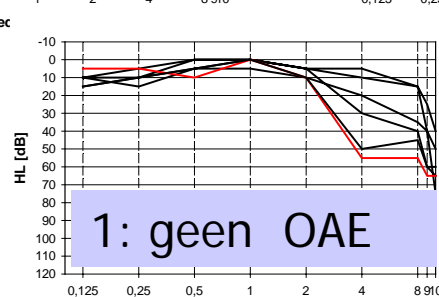
# Na kuur 1



2

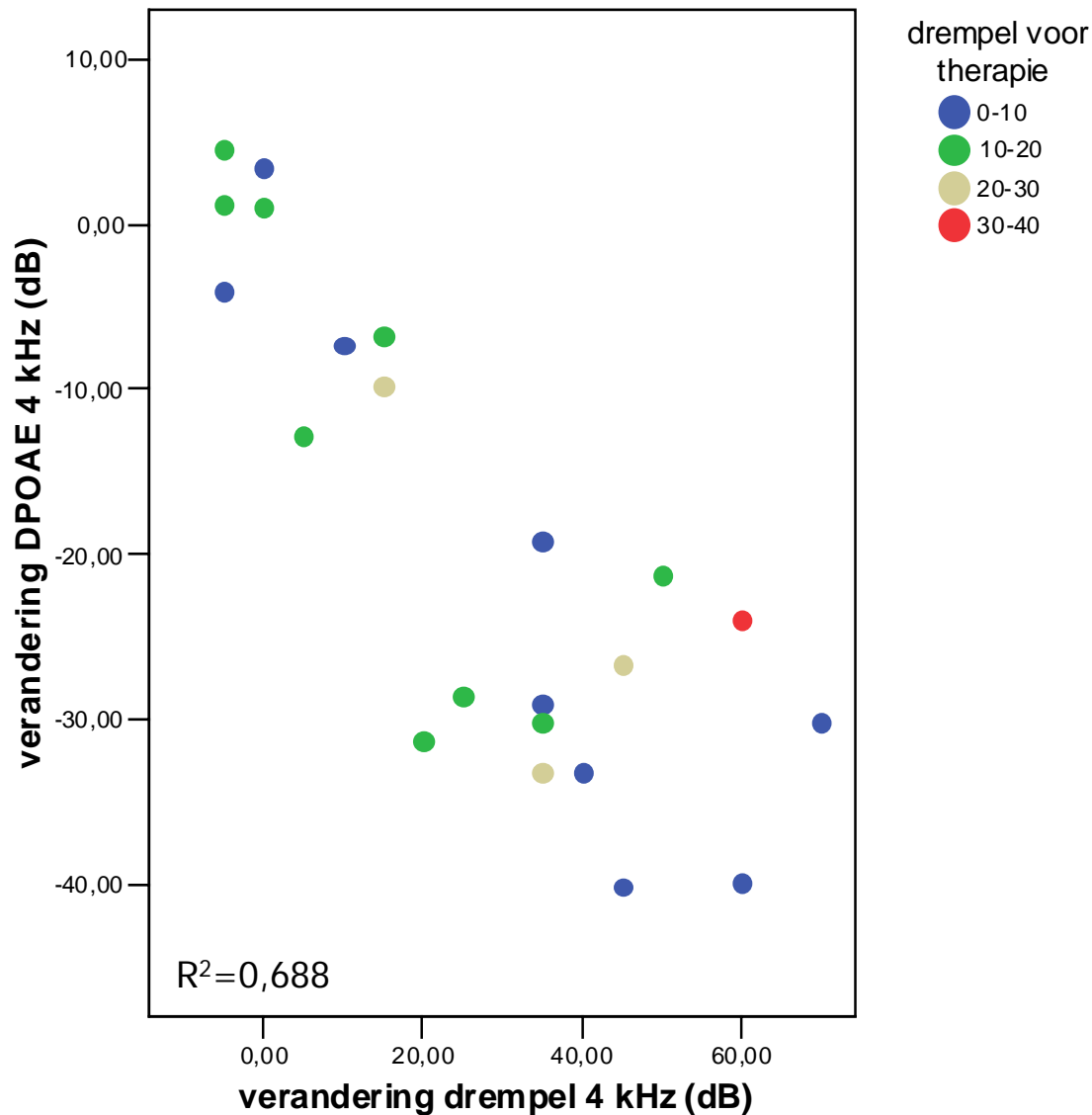


3



4

# Veranderingen in drempels en DPOAE 4 kHz







# Otoakoestische emissies: vragen

- Wat is de relatie tussen *verandering* van OAE en *verandering* van toonaudiometrische drempels als gevolg van de chemotherapie?
  - 4 kHz: DPOAE verdwijnt bij verlies  $>$  ca. 30 dB
  - Dit is bruikbaar bij monitoring
  - “Frequency of the last peak” (Attias e.a. 2005)



# Conclusies: rol OAE in monitoring

- In deze populatie (gemiddelde leeftijd 59)
  - Bij ca. 50 % van de oren al voor therapie geen (goede) DPOAE meetbaar
  - Oren met goed meetbare DPOAE bij aanvang therapie zijn met goede sensitiviteit te volgen met DPOAE (4 kHz)
  - Matige specificiteit en veel oren zonder goed OAE bij aanvang: monitoring met audiometrie blijft nodig voor een groot deel van de populatie



# Gevolgen meetprotocol

- Indien patiënt bij uitgangsmeting goed meetbare DPOAE heeft: vervolgen met DPOAE tot deze evt. verdwijnt.
- In deze populatie met gemiddelde leeftijd van ca. 60 jaar geen grote winst in termen van meettijd
- Wel minder belasting voor patiënt.
- Verbetering monitoring met OAE mogelijk:
  - $\Delta DP$  vs.  $\Delta$ drempel heeft minder spreiding van DP vs. drempel
  - TEOAE toepassen

