

---

# Audiometrische triage bij de audiciens



Wouter A. Dreschler

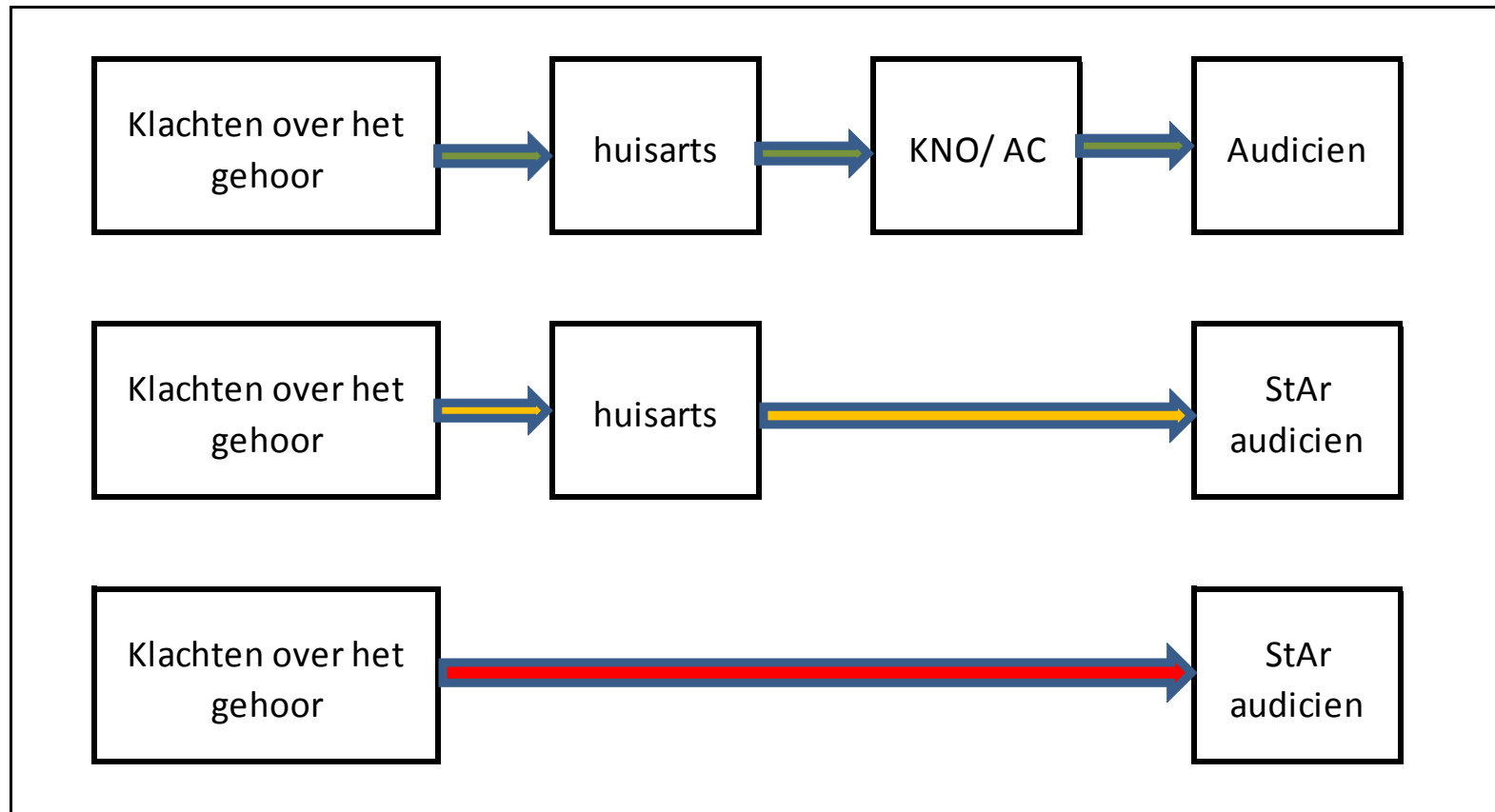
*([w.a.dreschler@amc.uva.nl](mailto:w.a.dreschler@amc.uva.nl))*

*Academic Medical Centre*

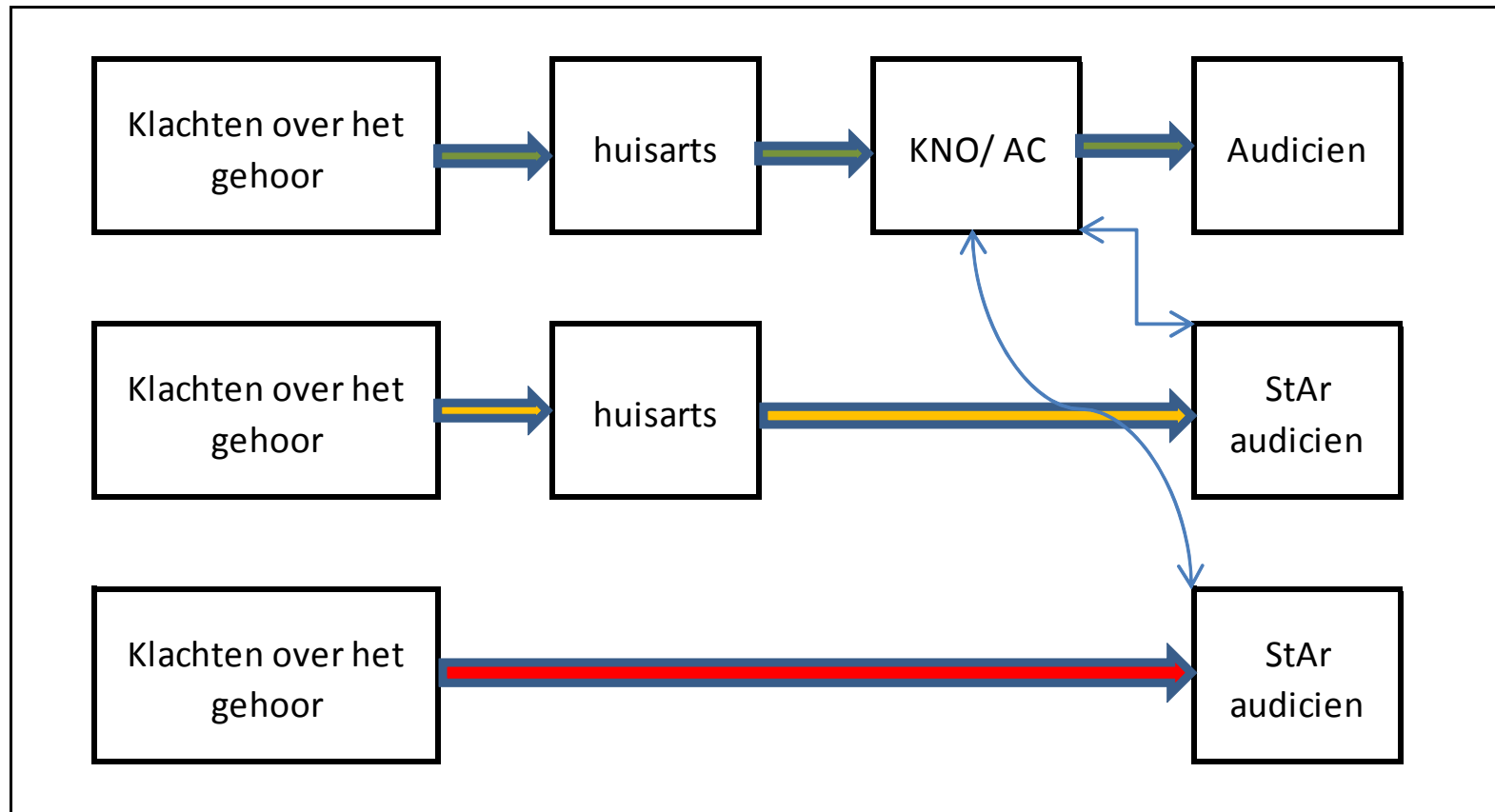
*Amsterdam, The Netherlands*



# Triage door de audicien



# Triage door de audicien



# Indicaties voor “terugverwijzing” KNO/AC

---

- Rode vlaggen in de anamnese
- Complicaties in het otoscopisch beeld
- Complicaties in de audiometrie

## Audiometrische criteria voor verwijzing KNO/AC:

- Aanwezigheid van een Air-Bone gap
- Ernstig gehoorverlies:  $PTA_{124}$  @ beste oor  $> 70$  dB
- Slechte spraakdiscriminatie: max. discriminatie score  $< 70\%$
- Asymmetrie in het toonaudiogram:
  - $\geq 20$  dB verschil bij 1 of meer frequenties
  - $\geq 15$  dB verschil bij 2 of meer frequenties
  - $\geq 10$  dB verschil bij 3 of meer frequenties

# Conclusies AZOS project tav audiometrie

## Problemen

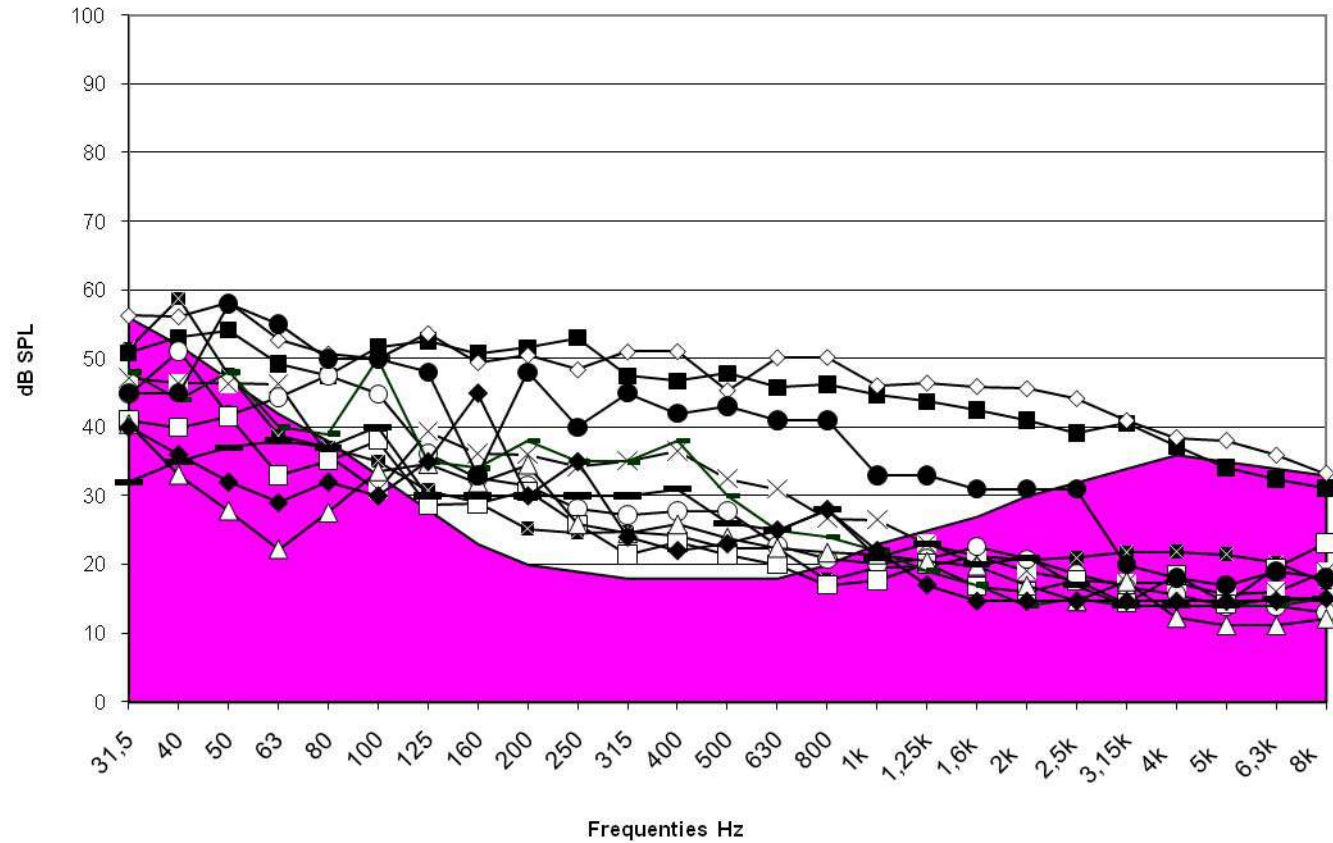
- Kwaliteit
  - Nauwkeurigheid niet volgens de standaard
  - Maskering problematisch
    - aantal audiciens maskeert helemaal niet
    - maskering van spraaudiometrie onduidelijk en niet te analyseren
- Blijvende problemen met de interpretatie
  - presbycusis
  - asymmetrie
  - Geleidingsverlies
- Waarschijnlijk teveel achtergrondgeluid

## Oplossingen

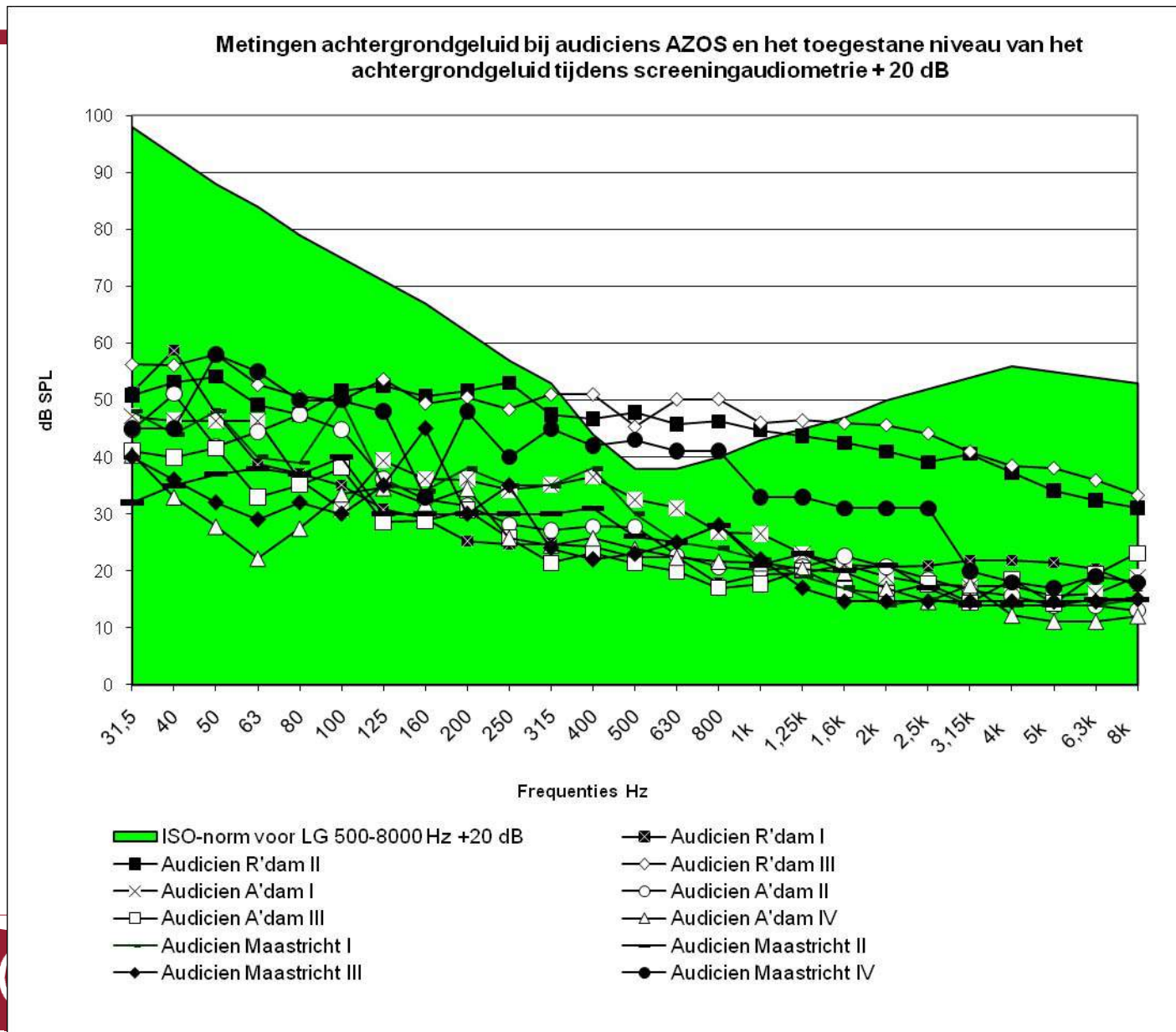
- Nascholingscursussen voor 700 audiciens
- Strakkere definities
- ICT tool voor de interpretatie van de verwijscriteria → pass/fail
- Audiocabines nodig?

# Strikte eisen voor luchtgeleidingsdrempels

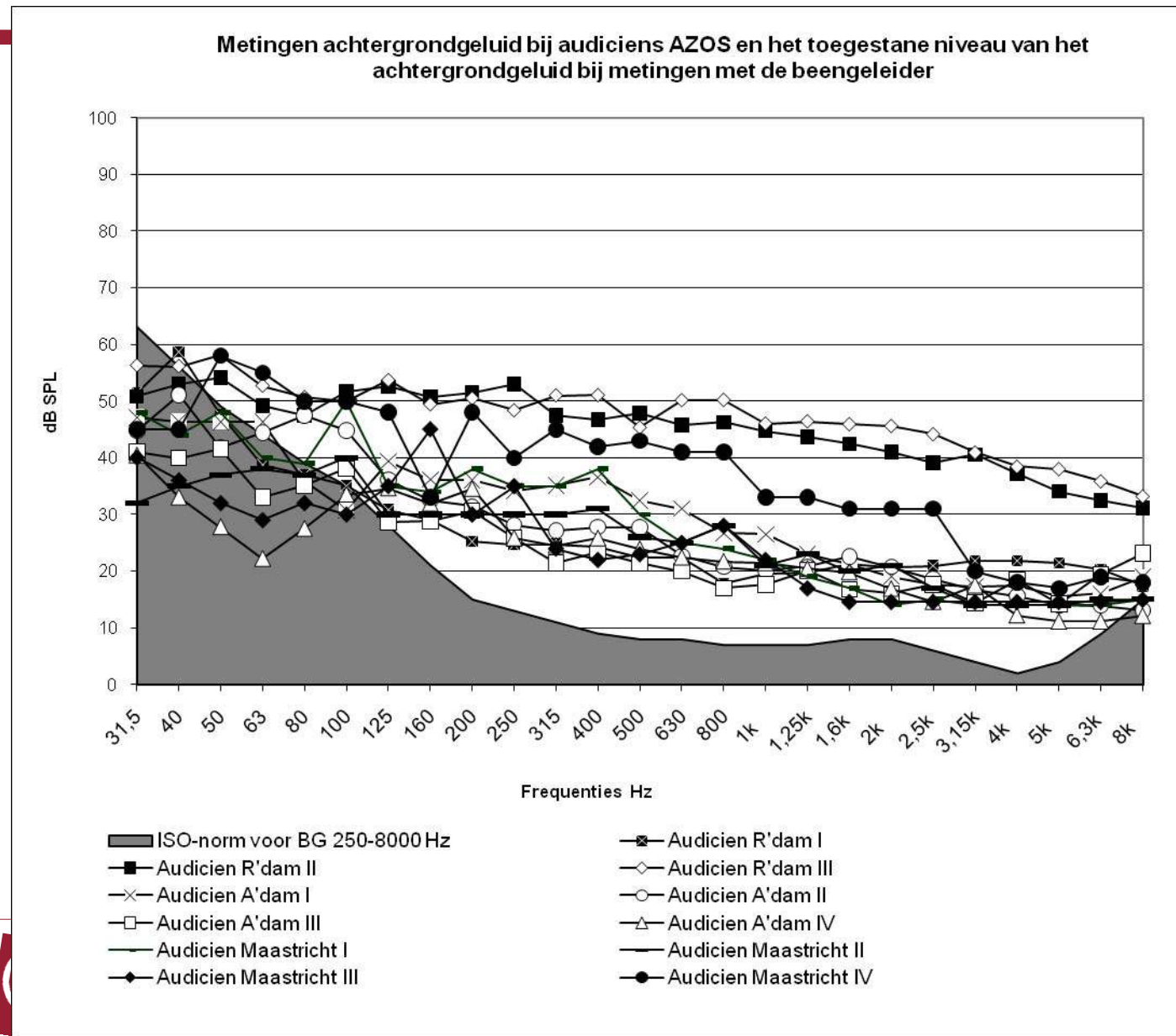
Metingen achtergrondgeluid bij audiciens AZOS en het toegestane niveau van het achtergrondgeluid bij metingen met de hoofdtelefoon



# Minimumeisen EN15927 (2010)



# Strikte eisen voor beengeleidingsdrempels





# Achtergrond SAL-test

---

## Principe SAL-test (Sensorineural Acuity Level)

(Rainville, 1955; Jerger & Tillman, 1960)

- LG drempels bepalen door zuivere tonen aan te bieden d.m.v. hoofdtelefoon
- LG drempels opnieuw bepaald met maskeerruis d.m.v. de beengeleider → LG drempel verschuift (wordt slechter)

Uit verschuiving LG drempel kan BG drempel en dus ABG worden bepaald.

# Voordelen SAL-test

---

- Het gaat telkens om een LG meting
- Bovendrempelige meting maakt achtergrondniveau minder kritisch (Révész, 1970)
- Niet nadenken over wel/niet maskeren en de te gebruiken maskeerniveaus
- Eenvoudig toepasbaar en interpreteerbaar

# Triage-screening (alternatief):

---

- Screeningsaudiogram:  
bepaal (per oor) ongemaskeerde luchtgeleidingsdrempels (500 – 1000 – 2000 – 4000 Hz)
- Gemodificeerde SAL-test (later SAG test genoemd)  
bepaal (per oor) voor 3 frequenties (750 – 1000 – 1500 Hz)  
hoeveel NBN nodig is om een toon (10 dB SL) te maskeren:

# 1. Laboratorium onderzoek op het AMC

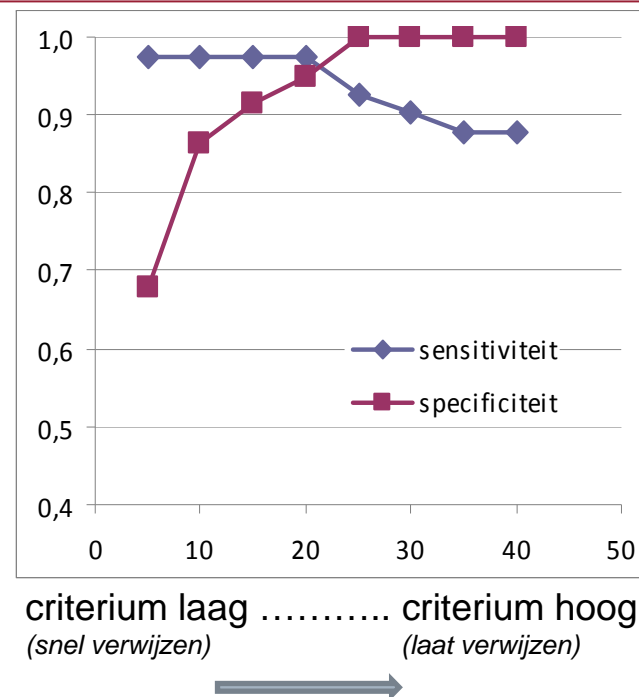
(n=100 patienten)

## Locatie

- Ruimte is gehorig en daarom representatief voor de audicienspraktijk

## Populatie

- 100 patiënten van 18 jaar of ouder en wilsbekwaam
- met een afspraak voor audiometrie (toon/spraak)



De kwaliteit van een screeningstest wordt gemeten in:

Sensitiviteit: % dat cliënt terecht wordt doorwezen

Specificiteit: % dat cliënt terecht niet wordt doorwezen

# Sensitiviteit/specificiteit (T2)

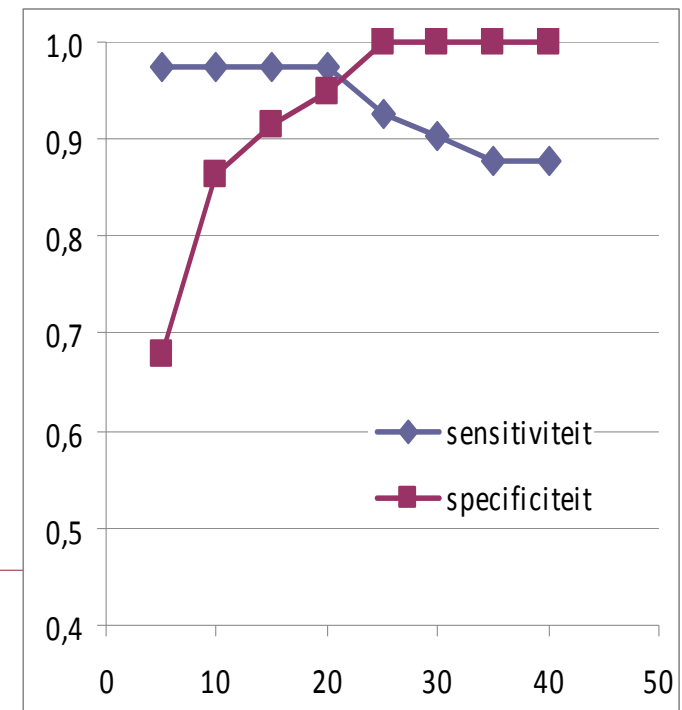
algemeen	<i>verwijzen</i>	<i>zelf doen</i>
<i>test positief</i>	a: correct positief	b: vals positief
<i>test negatief</i>	c: vals negatief	d: correct negatief
sensitiviteit	$a/(a+c)$	
specificiteit		$d/(b+d)$

$$\text{Sensitiviteit} = \frac{\text{het aantal Echt positieven}}{\text{het aantal Echt Positieven} + \text{het aantal Vals Negatieven}} \times 100\%$$

$$\text{Specificiteit} = \frac{\text{het aantal Echt Negatieven}}{\text{het aantal Echt Negatieven} + \text{het aantal vals Positieven}} \times 100\%$$

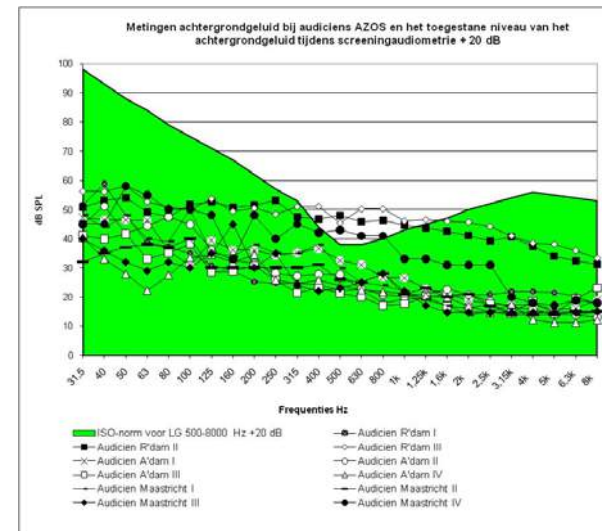
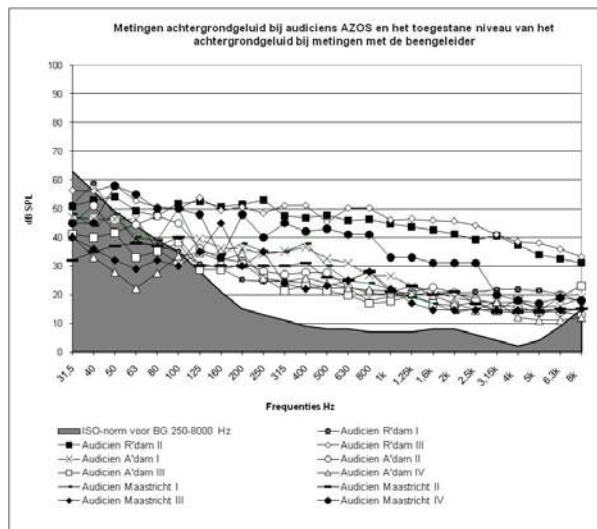
# Voorlopige conclusies

- De SAL-test is – als losse test – matig toepasbaar voor de detectie van een ABG
  - Maar bij symmetrische verliezen < 70 dB ligt dit gunstiger
  - Daarom is de combi screeningsaudio+SAG toch bevredigend
- Keuze valt op de variant: SAL-2
  - 10 dB SL
  - Meten bij 1000 en 1500 Hz
  - Criterium verwijzing: 20 dB
- Sensitiviteit: 98%
- Specificiteit: 95%



## 2. Praktijktest bij 6 audiciens (n=100 patienten)

Gemodificeerde SAL wordt SAG  
(Screening Air-bone Gap)



# De uitkomsten voor de geïsoleerde SAG test

---

## SAG per oor

<b>SAG per oor</b>	<b><i>verwijzen</i></b>	<b><i>zelf doen</i></b>
<b><i>test positief</i></b>	23	43
<b><i>test negatief</i></b>	8	126
sensitiviteit	74,2%	
specificiteit		74,6%

## SAG per persoon

<b>SAG per pp</b>	<b><i>verwijzen</i></b>	<b><i>zelf doen</i></b>
<b><i>test positief</i></b>	16	28
<b><i>test negatief</i></b>	3	53
sensitiviteit	84,2%	
specificiteit		65,4%



# Uitkomsten voor de combi SAG / screeningsaudio

---

<b>Overall_NOAH</b>	<b><i>verwijzen</i></b>	<b><i>zelf doen</i></b>
<b><i>test positief</i></b>	52	21
<b><i>test negatief</i></b>	4	23
sensitiviteit	92,9%	
specificiteit		52,3%

Het screeningsinstrument is dus veilig, maar niet efficiënt!

# Interpretatie van de uitslag

---

**SAG test biedt een “work-around” als de meetomgeving niet goed is**

## **Mening van het NOAH:**

Triage-*screening* met screeningaudio + SAG is ONvoldoende valide.

Triage-*audiometrie* is noodzakelijk.

- De Veldnorm blijft de basis en gouden standaard.
- In winkels waar de begeleiding niet betrouwbaar kan worden gemeten vanaf 15 dB kan geen triage worden uitgevoerd.

## **Mening van de StAr:**

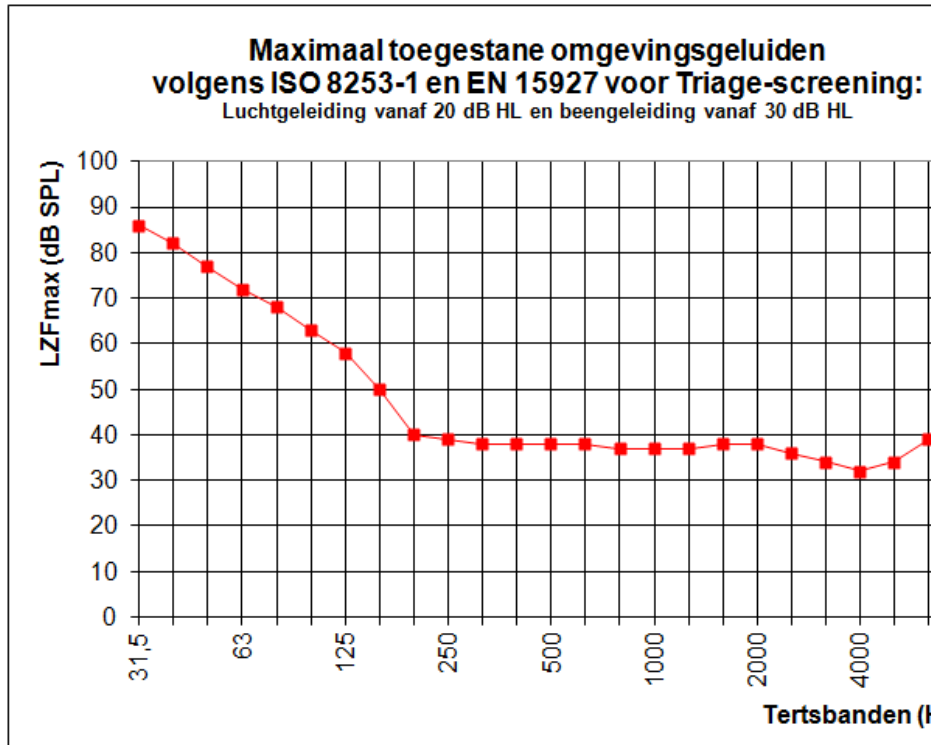
De SAL-test is valide en wordt geaccepteerd als *tijdelijk* instrument

(Lastig punt: dit is nog niet gebonden aan een termijn)

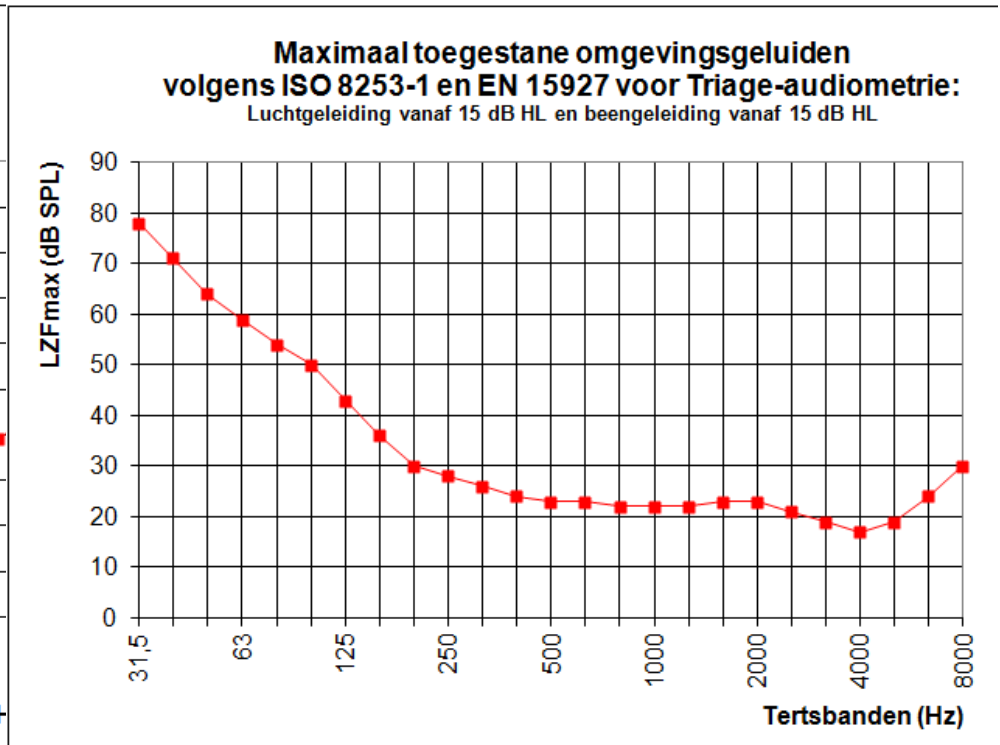
Triage-*audiometrie* in goede ruimtes is aanbevolen

# De normen in het handboek

## Triage screening



## Triage-audiometrie

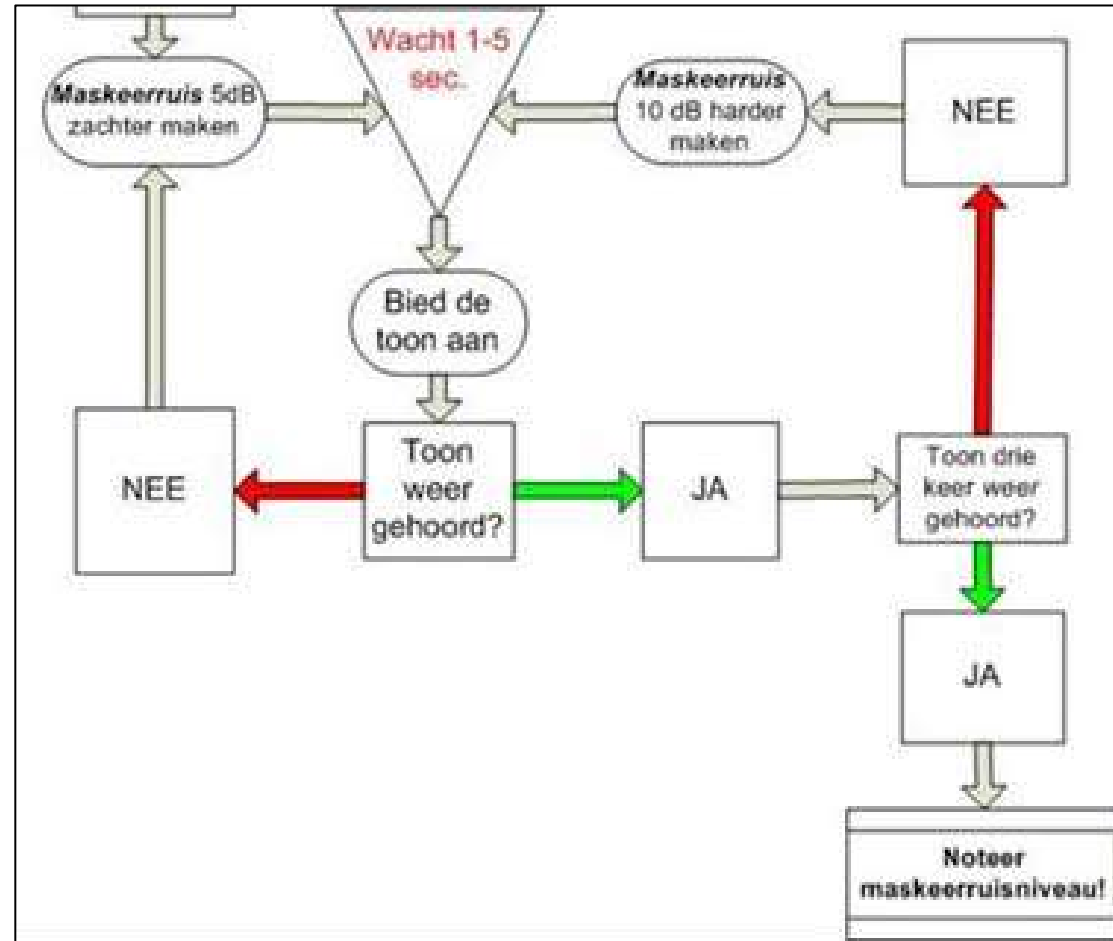


# Uitvoering #1

*Patient draagt hoofdtelefoon*

Toon via de luchtgeleiding  
- rechts of links

Ruis via de luchtgeleiding  
- ipsilateraal (zelfde oor)



# Uitvoering #2

*Patient draagt hoofdtelefoon en beengeleider centraal daarover*

Toon via de luchtgeleiding  
- rechts of links

Ruis via de beengeleiding  
- centraal

