



Taleaudiometri – Kalibrering

Carsten Daugaard, audiologisk konsulent, SDU 2026

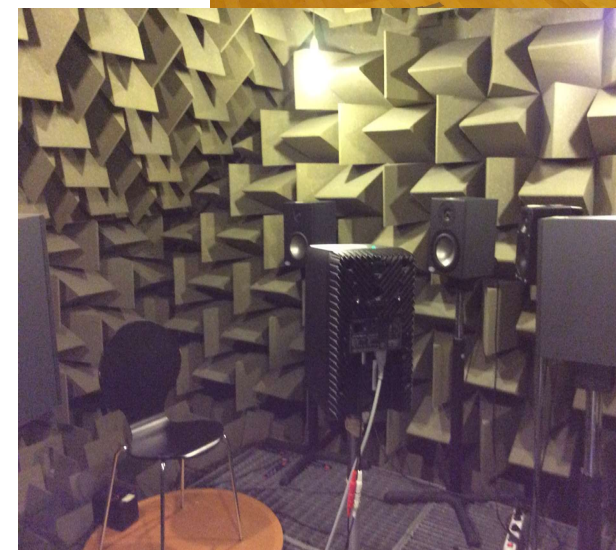
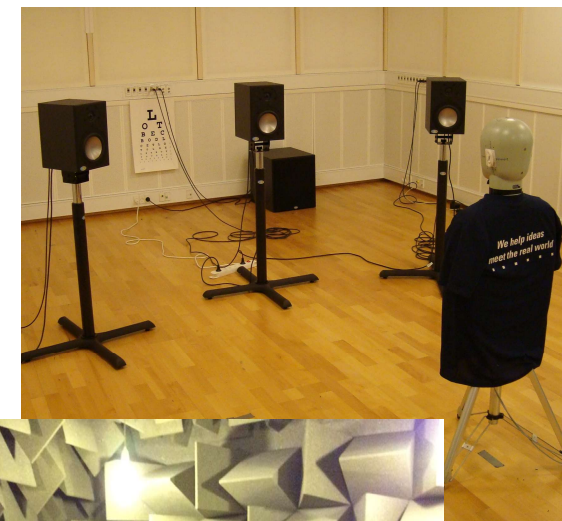
Agenda

Dette modul omhandler kalibrering af udstyr til taleaudiometri.

Taleaudiometri bliver både afviklet over hovedtelefoner og i lydfelt. Når talen ikke testes over hovedtelefoner skyldes det ofte at placeringen af hovedtelefoner er uhensigtsmæssig. Enten fordi der testes med høreapparater påsat som et led i verifikationen af høreapparattilpasning og arbejdsskade vurdering, eller ved diagnostiske tests på børn.

Taletests udføres enten som rene høretærskeltest eller som tale-i-støj tests. Et høretab giver normalt større problemer med taleforståelsen når der er konkurrerende støj til stede.

Test af signal/støjforhold, hvor der altid er baggrundsstøj til stede, stiller mindre krav til baggrundsstøjniveauerne i testrummet.

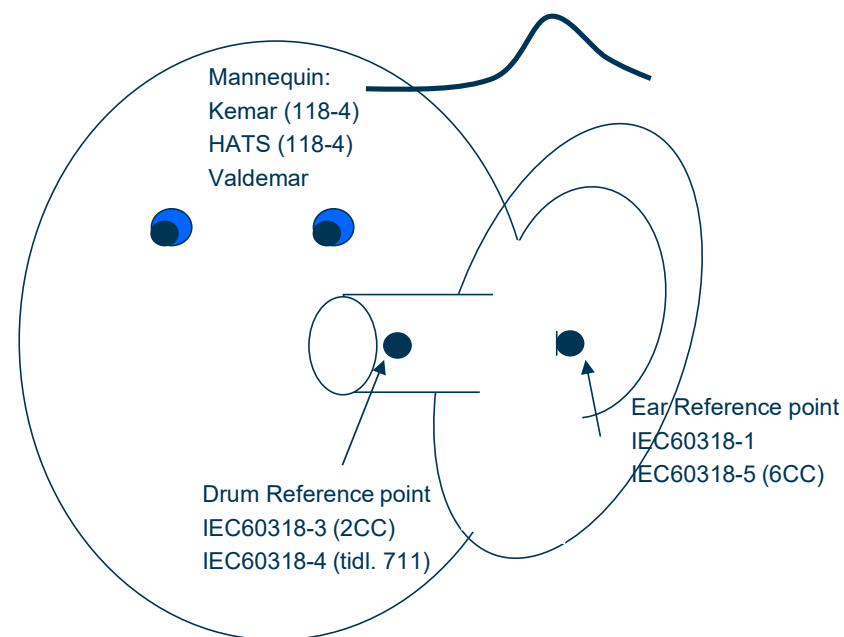
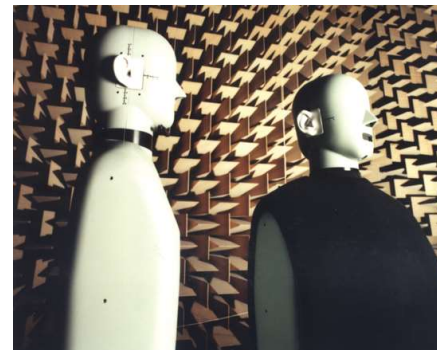


Kalibrering til taleaudiometri (hoved/insert telefoner)

- Audiometer indstilles til taleaudiometri og transducer placeres på **korrekt kobler** (IEC60318)
- Et **passende kalibreringssignal** findes sammen med talematerialet.
 - På Dantale 1 er det en 1kHz tone
- Attenuatoren på audiometeret indstilles til 65 dB og kalibreringstonen afspilles
- Tærskelniveauet afhænger principielt af det enkelte talemateriale, men et standardoffset på 20 dB for alle talematerialer er angivet i IEC 645-2. (SPL kalibrering u. offset kan anvendes)
- Med Dantale 1 forventes derfor 85 dB SPL i kobleren (eller 65 dB SPL hvis offset er bevidst fravalgt – anbefales ikke)
- Niveauet kontrolleres kun ved 1 kHz med Dantale 1. Hovedtelefonens frekvensrespons påvirker principielt tærskelværdien, men korrektion for denne foretages normal ikke i DK.
 - Dog er nogle audiometre med insert telefoner kalibreret med et offset på 12.5 dB hvilket er i overensstemmelse med ANSI standarden.

”Typer af koblere IEC60318

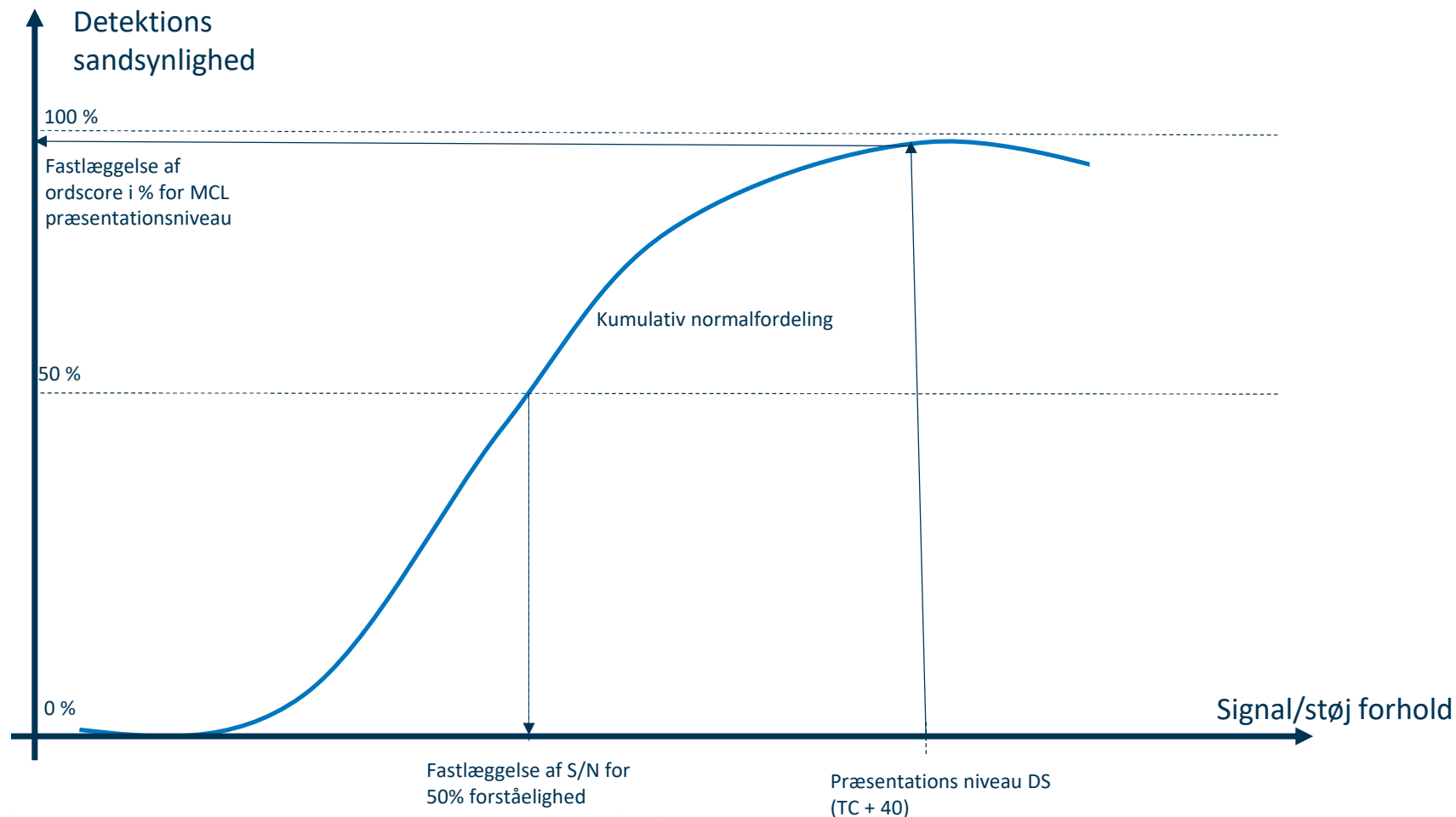
- Forskelligt udstyr kan påsættes forskellige koblere som i større eller mindre grad simulerer øret eller dele af øret.
- Disse koblere skal først og fremmest efterligne de trykforhold som hovedtelefonen/telefonen har, når de sættes på øret.
- På ”teknisk” hedder det: Simulere den impedans lyd-kilden ser ind i.
- Derfor er det vigtigt at vælge den rigtige kobler til de rigtige målinger.



Kalibrering til taleaudiometri (lydfelt)

- Talesignalets kalibreringsspor afvikles og en frit felts mikrofon placeres i målepositionen hvor hovedet normalt vil befinde sig.
- Afvikles tale i en separat kanal, skal denne kalibreres for sig selv. Benyttes kun én kanal (højttaler), antages det af afvikleren af testen kontrollerer **det korrekte signal/støjforhold**.
- Støjkanaler kalibreres efterfølgende først enkeltvis, så det sikres at det samlede støjniveau er det samme som taleniveauet.
- Normalt laves **SPL kalibrering, så tale i målepunktet er ca. 65 dB SPL** - svarende til normalt taleniveau.
 - Dvs, når audiometeret viser 65 så er det dB SPL - ikke dB HL værdi der angives.
- **Linearitet af højttaler + rum bør kontrolleres** med de 3 warble toner på Dantale CD
 - Husk at warbletoner på Dantale er indspillet med + 10 dB.

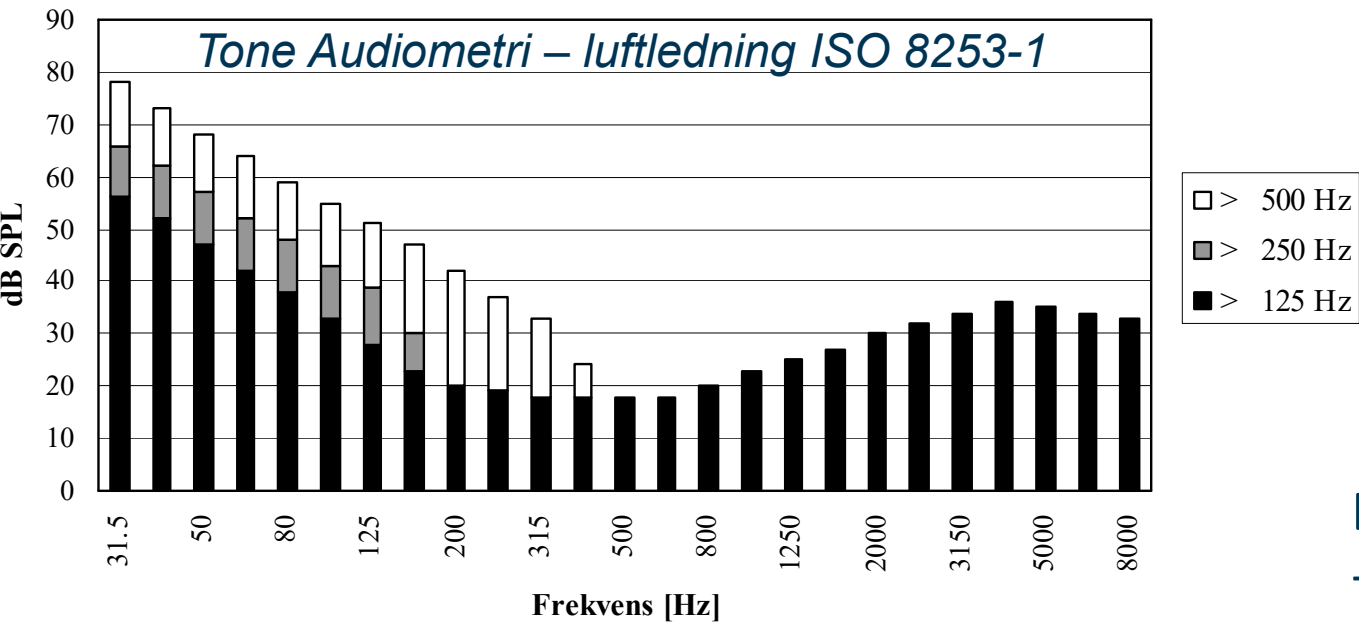
S- kurven og signal-støjforhold



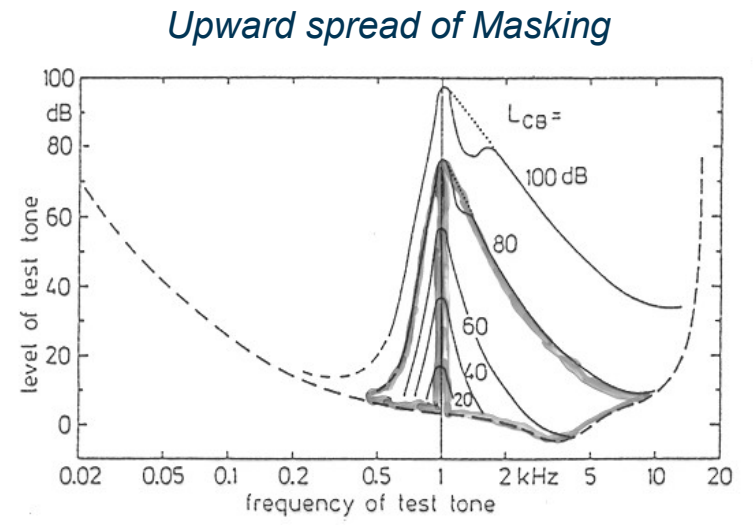
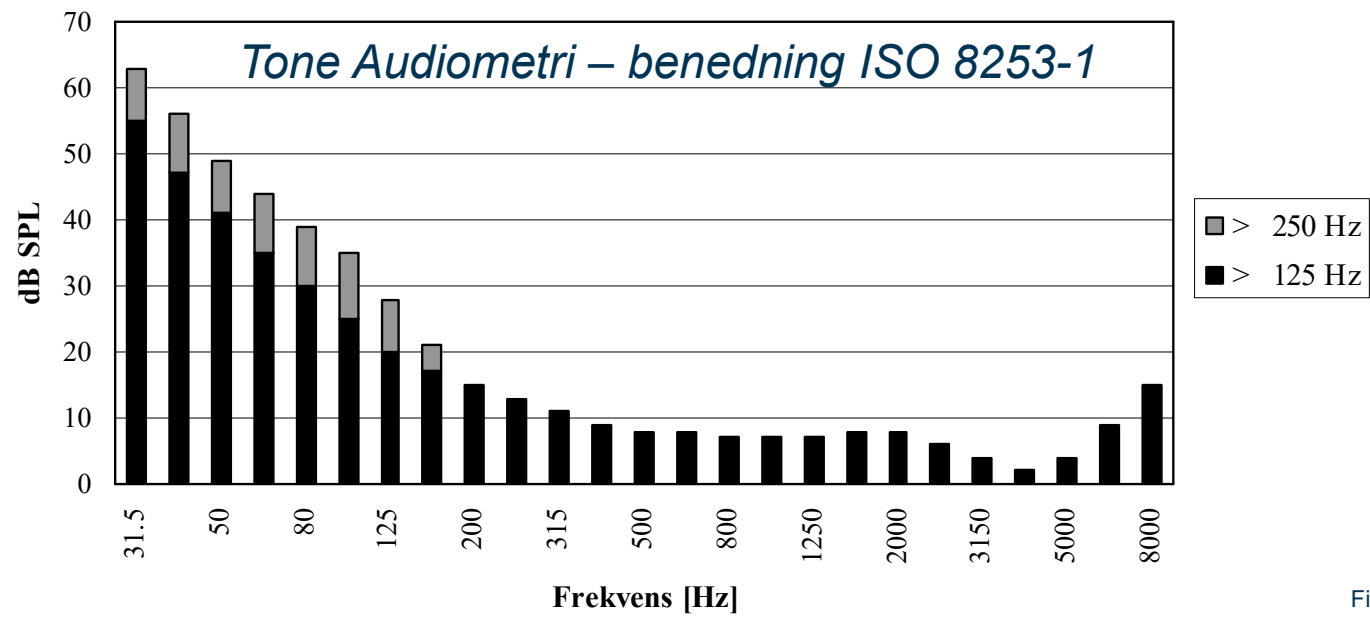
Audiometri rum/bokse

- **Frit felt**
 - Afstandsloven gælder
 - Ingen refleksioner
- **Diffust felt**
 - Lyd kommer fra alle retninger
- **Quasi frit felt**
 - Tilnærmelsesvist frit felt i et mindre område



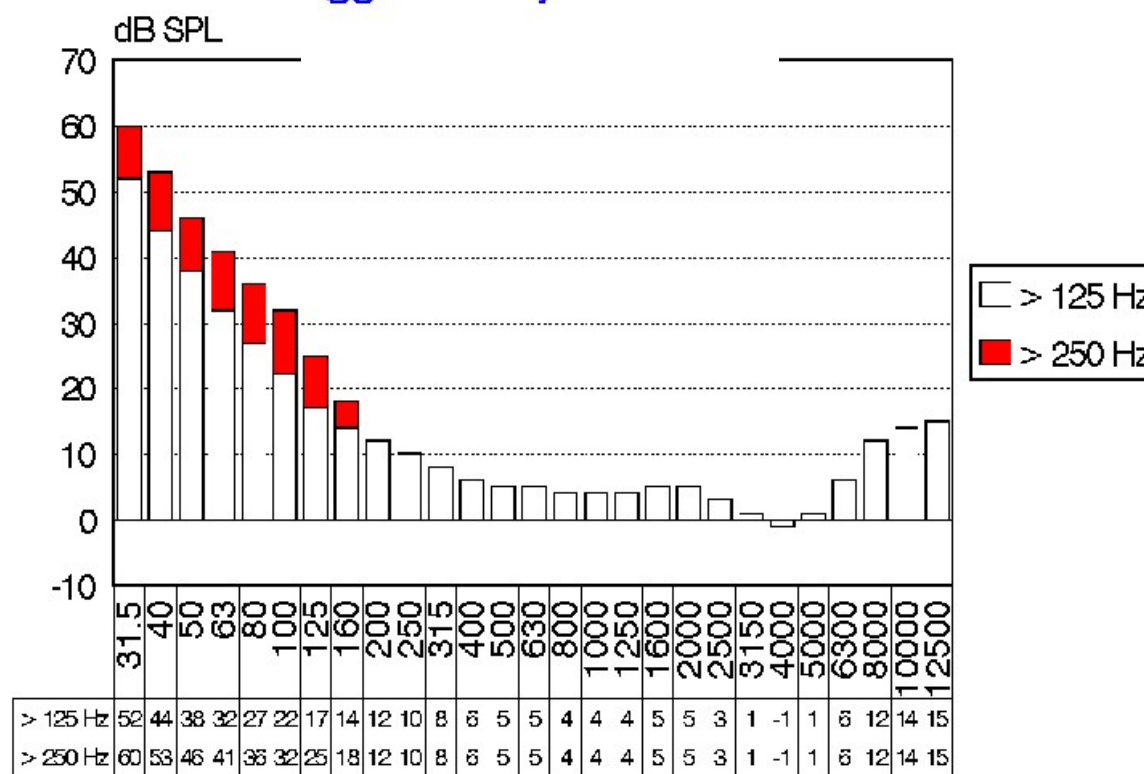


Baggrundsstøj
- er ørene dækket?



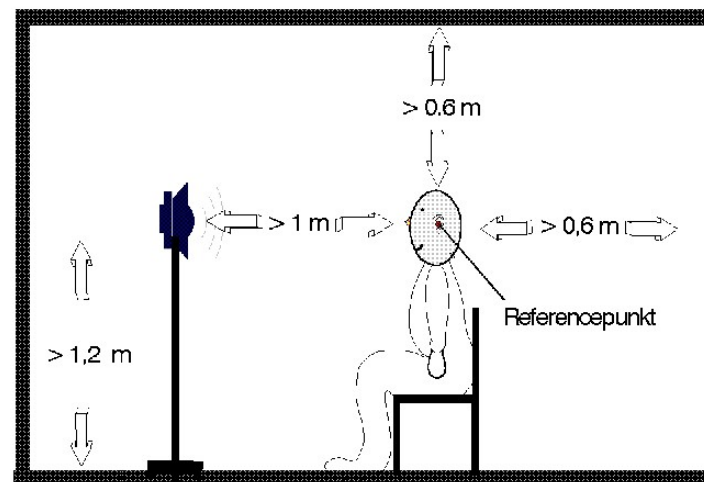
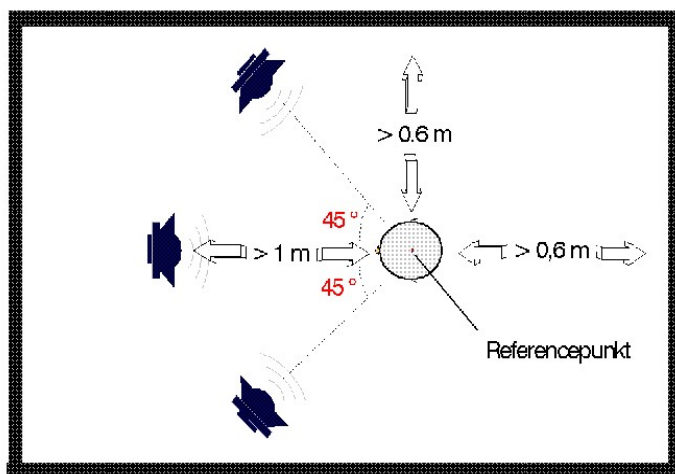
Figurer: TAL "vejledning i fritfelt opstilling" –audiologi.dk, note om psykoakustik, SDU

Maximalværdier for baggrundsstøj, frit felt



Figur: TAL "vejledning i fritfelt opstilling" –audiologi.dk

Fritfelts opstilling – højttaler placering



Mere om kalibrering af frit felt tiltaleaudiometri kan findes i denne pdf:

<https://audiologi.dk/wp-content/uploads/2021/01/FF-Vejledning-3ed2.pdf>

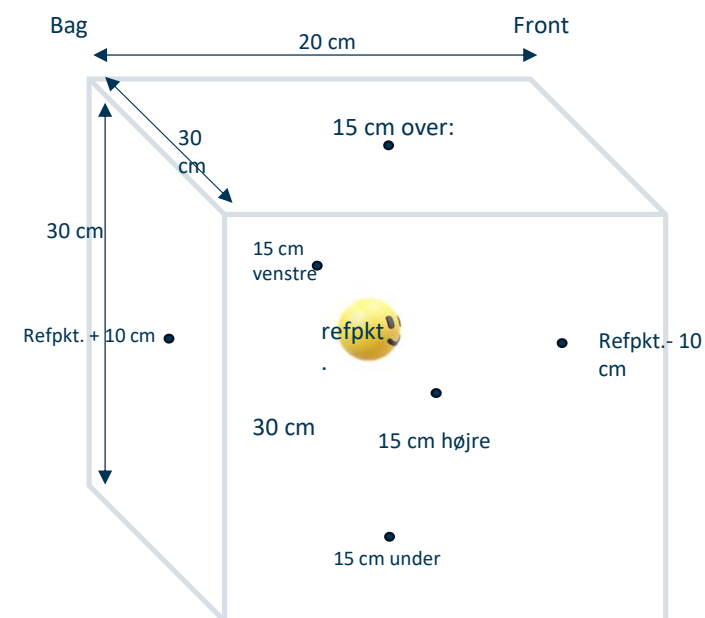
Kontrol af lydfelt – homogenitet

- * Homogent betyder at lydniveauet skal være veldefineret i en kube på 10-15 cm omkring hovedet på lytteren. Benyttes flere højttalere testes både for støj-højttalere og talehøjttaleren.
- * I et kvasi-frit felt er kravet at der i længdeafstanden fra højttaleren kan måles et fald i lydtryk med afstanden til højttaleren, som vist i nedenstående tabel
- * Testen bør laves med et signal der minder om det som testen indeholder. Hvid støj er dog et godt kompromis, der sikrer tilstrækkelig energi i alle 1/1 oktaver

Afstand fra højttaler til referencepunkt	Lydtryk i referencepunkt - 10 cm		Lydtryk i referencepunkt + 10 cm	
	Afstand:	Lydtryk:	Afstand:	Lydtryk:
1,0 meter	0,9 m	$P_{ref} + 0,9 \text{ dB}$	1,1 m	$P_{ref} - 0,8 \text{ dB}$
1,5 meter	1,4 m	$P_{ref} + 0,6 \text{ dB}$	1,4 m	$P_{ref} - 0,6 \text{ dB}$
2,0 meter	1,9 m	$P_{ref} + 0,4 \text{ dB}$	2,1 m	$P_{ref} - 0,4 \text{ dB}$

Tabel 2: "Invers afstandslov". P_{ref} er lydtrykket i referencepunktet.

Homogent/kvasifrit felt – et spørgsmål om afstandsloven



Internationalt talemateriale

- ISO 8253-3 Audiometric test methods – Speech audiometry”
 - Talematerialet skal altid angives når resultater rapporteres
 - Speech Detection Threshold Level
 - Speech Recognition Threshold Level (SRT)
 - Maximum speech recognition score (SRS)
- I Danmark
 - Benyttes nærmest altid Dantale 1
 - Kender vi ikke til målinger på taledetektion
 - Svarer vores SRT nogenlunde til den internationale, hvor man dog på engelsk ofte benytter såkaldte ”Spondee-words” , tostavelser ord med lige meget tryk på begge stavelser, og ikke talord
 - SRS svarer til vores DS måling men med fuld S-kurve

Det har du lært:

- Kalibrering af tale-opstillingen er vigtig, både med hovedtelefon og i lydfelt
- Kalibreringen af hoved/insert telefoner kræver en kobler der passer til lufttransduceren. Lydfelter måles med en mikrofon i målepositionen.
- I frit felt er få refleksioner i rummet(god dæmpning) og lavt baggrundsstøjniveau vigtigt for en god måling. Hvis man måler tale I støj er baggrundsstøjniveauer lavere end 10-15 dB under det lavest teststøjniveau ikke nødvendigt.