

Karolinska institutet

Teknisk Audiologi

KTH Stockholm 70

Jämförande hörtelefonmätningar-artificial ear, coupler NBS 9A
och sondmätning på öra

Preliminär rapport

Bertil Johansson, Ann-Cathrine Lindblad, Björn Rosenqvist,
Håkan Sjögren

För att en hörtelefon skall fungera tillfredsställande måste den appliceras med ett visst minimitryck mot skallen, då annars genom läckning basåtergivningen försämras. Hörtelefon TDH 39 med tillhörande kudde MX 41 AR skall för tillräcklig tätning ha minst 5 N tryck mot skallen (Delany). Hårda hörtelefoner innebär härigenom för lyssnaren ett obehag, som växer med användningstiden. Lätta, relativt små hörtelefoner med liten anligningsyta mot ytterörat har introducerats på marknaden, men ger genom sin höggradiga läckning dålig återgivning och vid mätning dålig reproducerbarhet.

God tätning kan erhållas om en kåpa, som omsluter ytterörat, användes. Tätningringen mot skallen kan göras mjuk och så stor att det fördelade trycket inte innebär något besvär.

Själva ljudkällan, hörtelefonkapseln, arbetar således på den av kåpan inneslutna volymen och kopplas genom den till örat. Den måste därför dimensioneras för den större volymen för att tillräcklig nivå i basområdet skall erhållas.

För den här beskrivna serien mätningar har hittills undersökts TDH 39, TDH 49 och Clark 100.

Vid kalibrering av nivå och upptagning av frekvenskurva har sedan länge allmänt använts tryckkammaren NBS typ 9A, 6 cm³. Den utnyttjas fortfarande för audiometerkalibrering och ISO-hörtröskeln enligt R 389 är angiven som ljudtrycksvärden i denna tryckkammare för en serie hörtelefoner. Volymen är väl definierad för angivna hörtelefoner och placeringen av hörtelefonen, centrerad över kaviteten ger god reproducerbarhet inom aktuellt frekvensområde.

Tryckkammaren ger emellertid en axiell resonans strax över 5000 Hz, vilket framgår av fig. 1 överst, som visar TDH 39 mätt dels i 6 cm³ NBS typ 9A, dels med sond placerad omedelbart framför centrum av hörtelefongallret. Undre kurvan visar den kompenserade sond-kurvan.

Sondens placering framgår av skiss överst i fig. 2. Undre fig. visar hur verkan av reflexion mot mätmikrofonmembranen kan elimineras vid sondmätningen med absorbent i form av glasdun, varvid belastningens båda ytterlighetsfall belysts.

I fig. 3 överst visas TDH 49, som är en vidareutveckling av den föregående, där emellertid även tryckkamarresonansen kompenserats. Nedre kurvan i fig. 3 återger frekvenskurvan för hörtelefon Clark 100 mätt i NBS 9A, men där en nödvändig tättningsring av gummi enligt skissen givetvis innebär en ökad volym.

Brüel & Kjaer har lanserat ett "artificial ear" typ 4153 för audiometerkalibrering med impedansdata enligt en engelsk undersökning (Delany). Tryckkammaren består av tre kopplade volymer. Den är avsedd att användas på exakt samma sätt som NBS 9A, men har dessutom försetts med en skiva tydligen avsedd för hörtelefoner av sådan konstruktion som Clark 100 är ett exempel på.

Fig. 4 visar överst frekvenskurvan för Clark 100 mätt i 4153 med platta och med 500 g tryck. Den undre kurvan visar samma telefon, nu med plattan under hörtelefonkåpan täckt med glasdun som absorbent. Mätresultaten visar att reflexioner och resonanser från kåpan och plattan påverkar frekvenskurvar. Vid subjektiv avlyssning kunde lätt konstateras att intrycket ej svarade mot erhållen kurva.

En sond monterades i kåpan så att den mynnade mitt för centrum och intill hörtelefonkapselns galler. Mätning genomfördes på sju försökspersoner, varav en med neurogen hörförlust och en med radikaloperation på ett öra. Vardera örat mättes tre gånger, vilket således gav 42 mätningar totalt.

Ett individuellt resultat redovisas i fig. 5 nederst och sammanställning av de 42 kurvorna i den övre omfattande medelkurva med normalspridningen indikerad. Som synes föreligger liten spridning i området 300 - 1500 Hz, medan läckning för det lägre frekvensområdet och reflexioner för det högre svarar för större

spridning. Detta stämmer överens med observationer inom noggrann tonaudiometri (Rösler). Spridningen för ett öra vid konsekutiva placeringar av telefonen är av storleksordningen 10 dB.

Jämföres mätning i de två typerna tryckkammare med sondmätningarna finner man att mellan 200 Hz och c:a 5000 Hz god överensstämmelse föreligger mellan NBS 9A plus tättningsring och sonden, inom c:a 2 dB. För 4153 med platta och sondmätningen är avvikelserna stora.

Plattan tillhörande artificial ear 4153 kan därför inte användas tillsammans med detta för kalibrering av hörtelefoner.

Karolinska Institutet

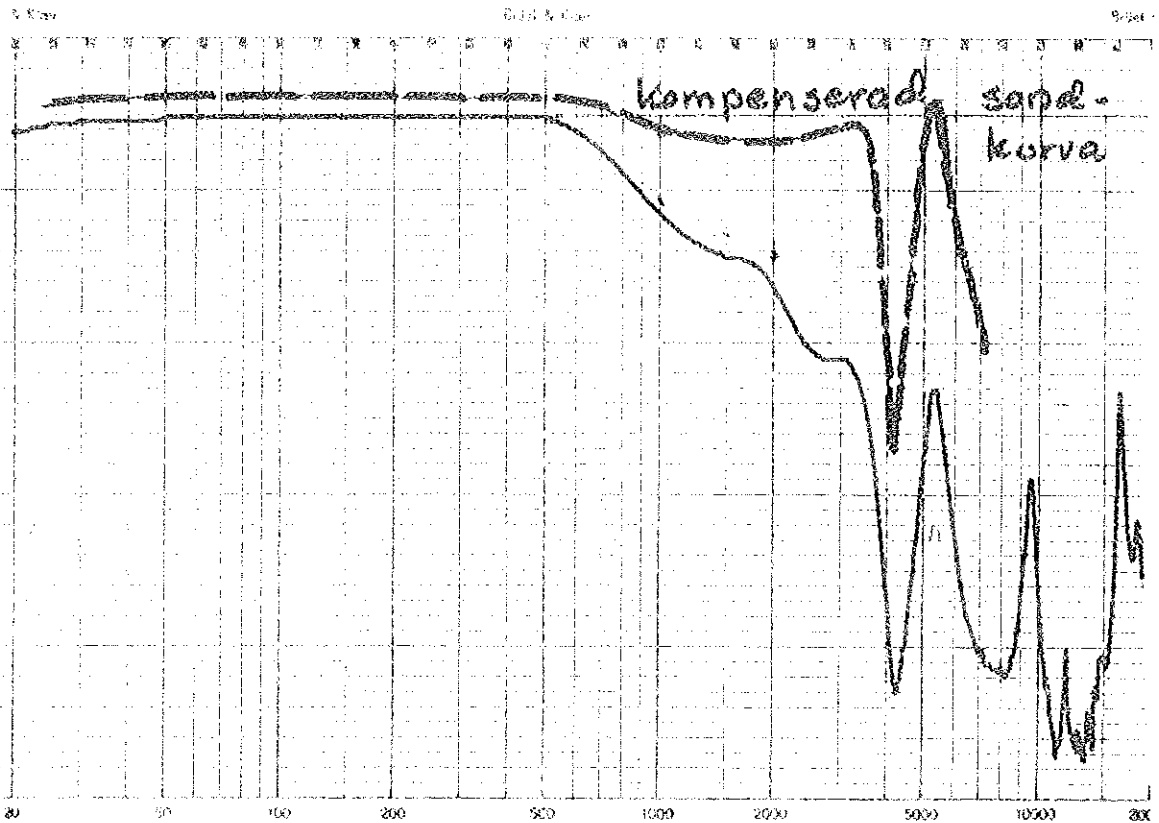
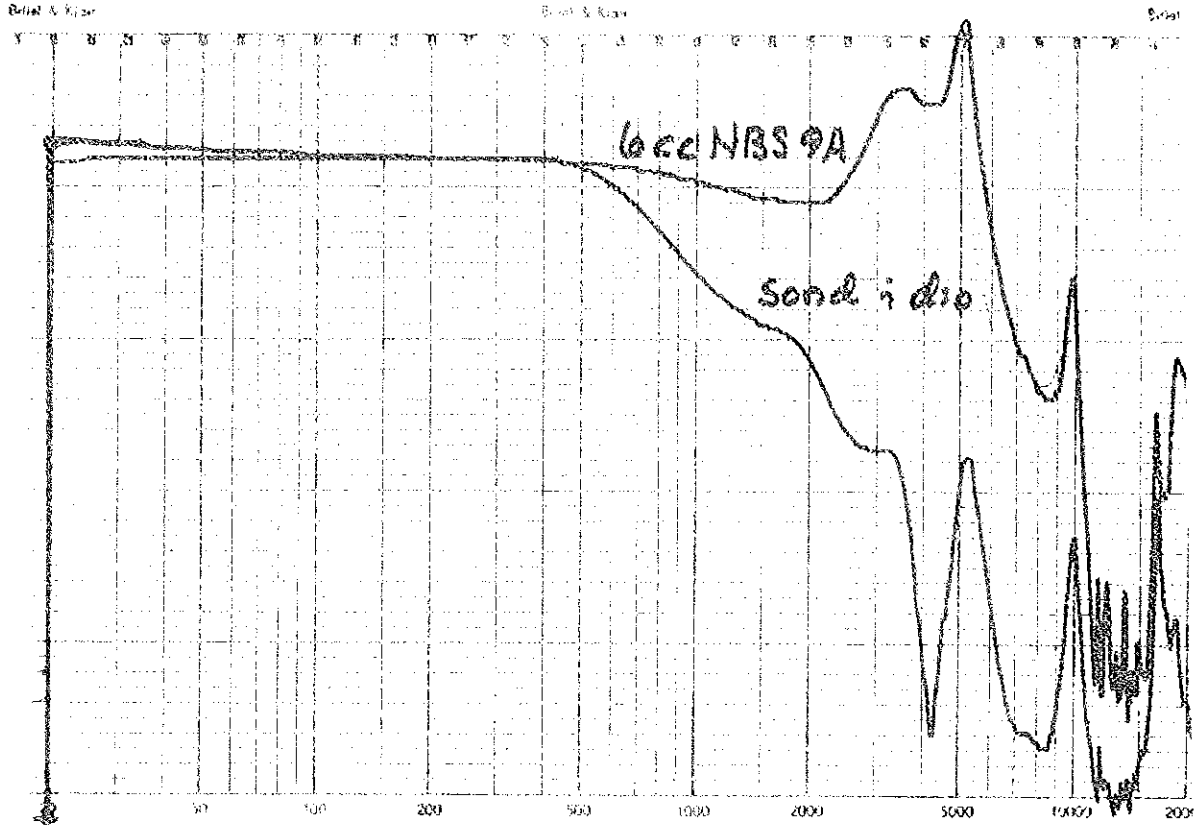
Teknisk Audiologi

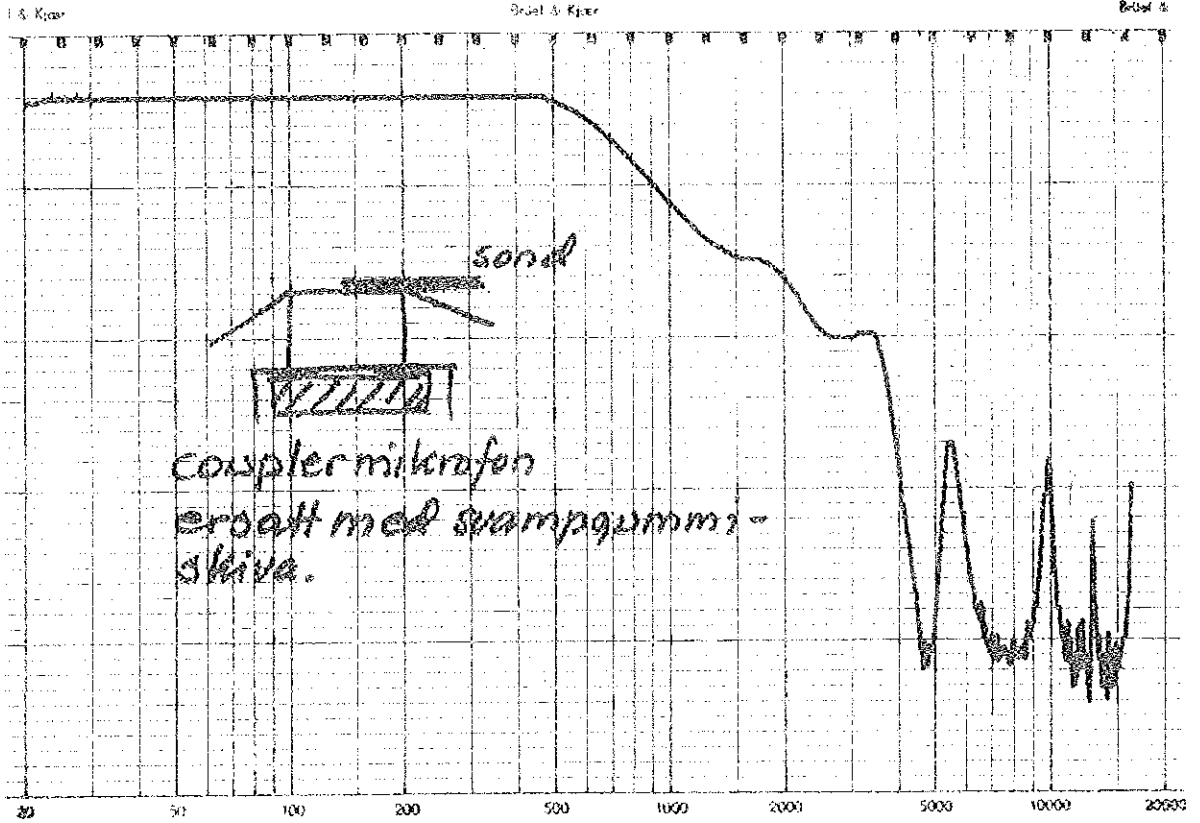
Stockholm

RAPPORT 49

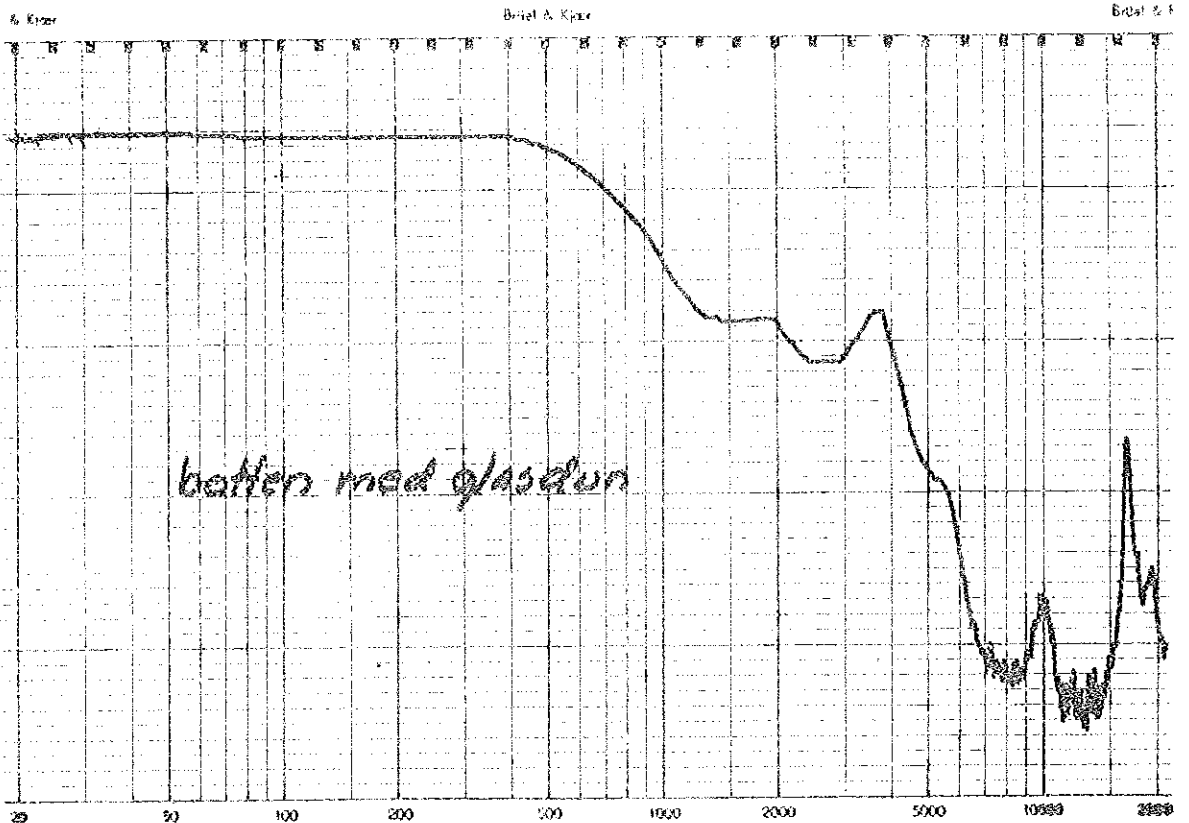
TDH39 infr. sond-coupler

19.1.68 M





82



Karolinska Institutet

Teknisk Audiologi

Stockholm

TDH 49 NBS 9A

19.1.68 BSR

