



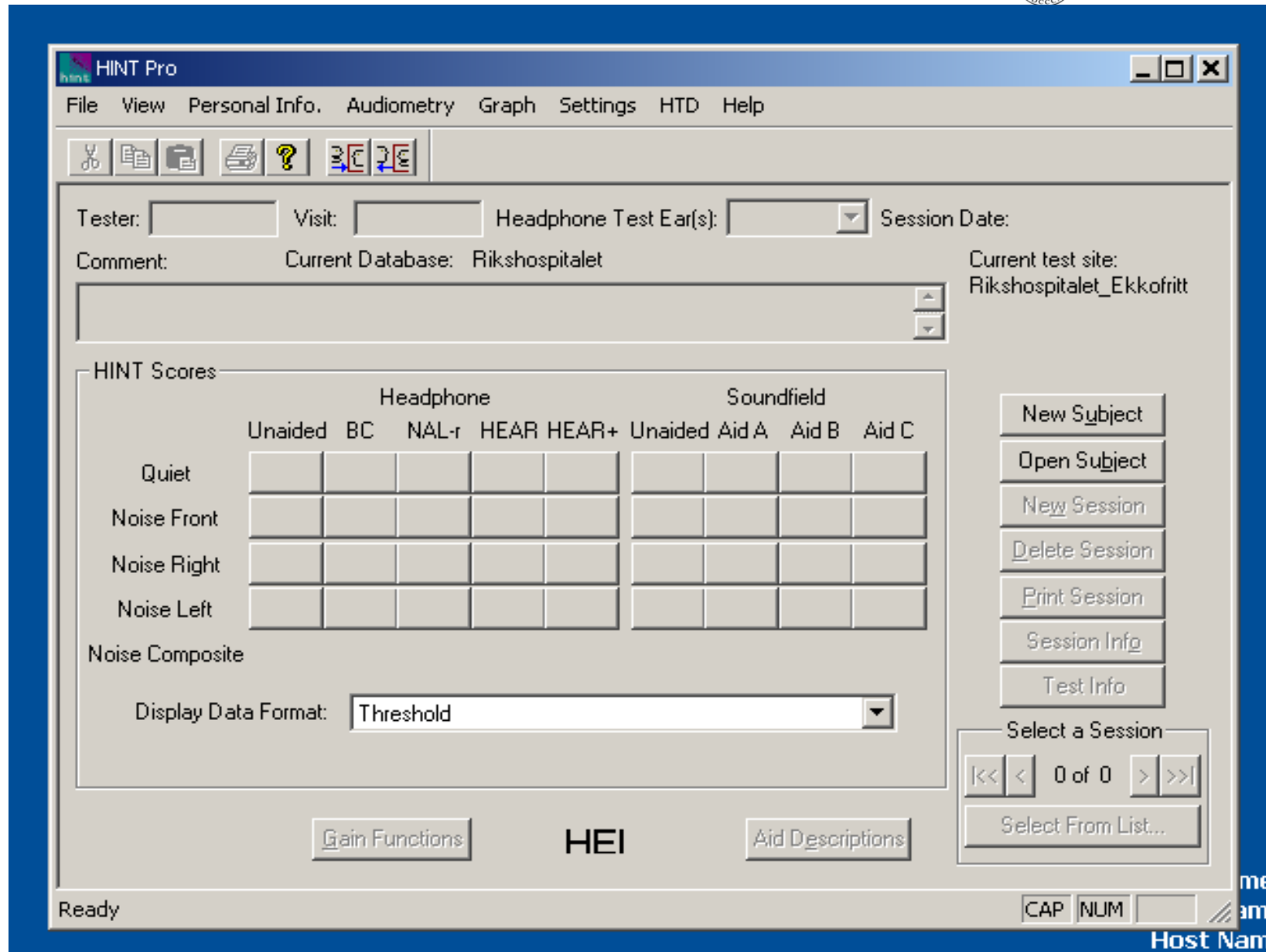
UNIVERSITY
OF OSLO

HINT- Hearing in Noise Test på norsk

Hell 26. oktober 2007

Marte Myhrum

Sivilingeniør Elektronikk, Rikshospitalet, Universitetet i Oslo



The screenshot shows the HINT Pro software interface. At the top is a menu bar with 'File', 'View', 'Personal Info.', 'Audiometry', 'Graph', 'Settings', 'HTD', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with icons for various functions. The main area contains several input fields: 'Tester:', 'Visit:', 'Headphone Test Ear(s):', and 'Session Date:'. Below these are 'Comment:' and 'Current Database: Rikshospitalet'. To the right, 'Current test site: Rikshospitalet_Ekkofritt' is displayed. A large table titled 'HINT Scores' is the central feature, with columns for 'Headphone' (Unaided, BC, NAL-r, HEAR, HEAR+) and 'Soundfield' (Unaided, Aid A, Aid B, Aid C), and rows for 'Quiet', 'Noise Front', 'Noise Right', and 'Noise Left'. Below the table is a 'Noise Composite' section with a 'Display Data Format:' dropdown set to 'Threshold'. On the right side, there is a vertical stack of buttons: 'New Subject', 'Open Subject', 'New Session', 'Delete Session', 'Print Session', 'Session Info', and 'Test Info'. Below these is a 'Select a Session' section with navigation buttons and a 'Select From List...' button. At the bottom, there are buttons for 'Gain Functions', 'HEI', and 'Aid Descriptions'. The status bar at the very bottom shows 'Ready' on the left and 'CAP NUM' followed by a small input field on the right.



I dag

- Gjennomgang av hvordan HINT er utviklet på norsk
- HINT testresultater på normalthørende
- HINT anvendelse





Norsk HINT – et samarbeidsprosjekt

- Sigfrid D. Soli, Ph.D.
House Ear Institute, Los Angeles
- Inger Moen, professor,
Institutt for lingvistiske og nordiske studier, Universitetet i Oslo
- Mastergradstudenter,
Institutt for lingvistiske og nordiske studier, Universitetet i Oslo
- Marte Myhrum, sivilingeniør,
Hørselsentralen, Rikshospitalet, Universitetet i Oslo
- Bachelorgradstudenter
Audiografutdanningen, Høgskolen i Sør-Trøndelag
- 150-200 normalthørende forsøkspersoner
- Medisan/Cochlear International (*sponsor*)



Hvorfor HINT?

- **Tester på godt hørbart nivå - supraterskel**
- **Tester funksjon**
 - Hvor godt oppfattes vanlig tale
 - Med støy i rommet
 - Kan sammenlikne med en norm
 - Dvs. sammenlikner med resultater for normalthørende
- **Trenger en internasjonal ”standard”**
 - Flere språk i befolkningen
 - Sammenlikne studier fra ulike land
 - Multinasjonale studier og kliniske tester /forsøk
 - Direkte anvendelse av funn og resultater fra hele verden.





HINT-Hearing in Noise Test

- **Opprinnelse**

- Nederland (Plomp and Mimpen, 1979)
- Engelsk. Original HINT (Nilsson et al, 1994).
- Sig Soli v/ HEI, House Ear Institute i LA samarbeider med flere land for å få HINT på flere språk.

- **Resultatet er en terskelverdi**

- HINT er en adaptiv test, dvs. at lydnivået på neste setning endres på bakgrunn av pasientens svar på de foregående setningene.
- Dvs. signal-støy-forhold for hver setning er avhengig av tidligere svar.
- Resultatet fra en test er en terskel
- Terskelen er det Signal-Støy forholdet som gir 50% riktig hele setninger (RTS – Reception Threshold for Speech)



HINT på ulike språk

I samarbeid med HEI:

- American English
- Canadian French
- Cantonese
- Japanese
- Korean
- Latin American Spanish
- Malay
- Mandarin (Mainland China)
- Mandarin (Taiwan)

- Bulgarian
- Castilian Spanish
- Turkish
- Portuguese (Brazil)
- Portuguese (Portugal)
- **Norwegian**

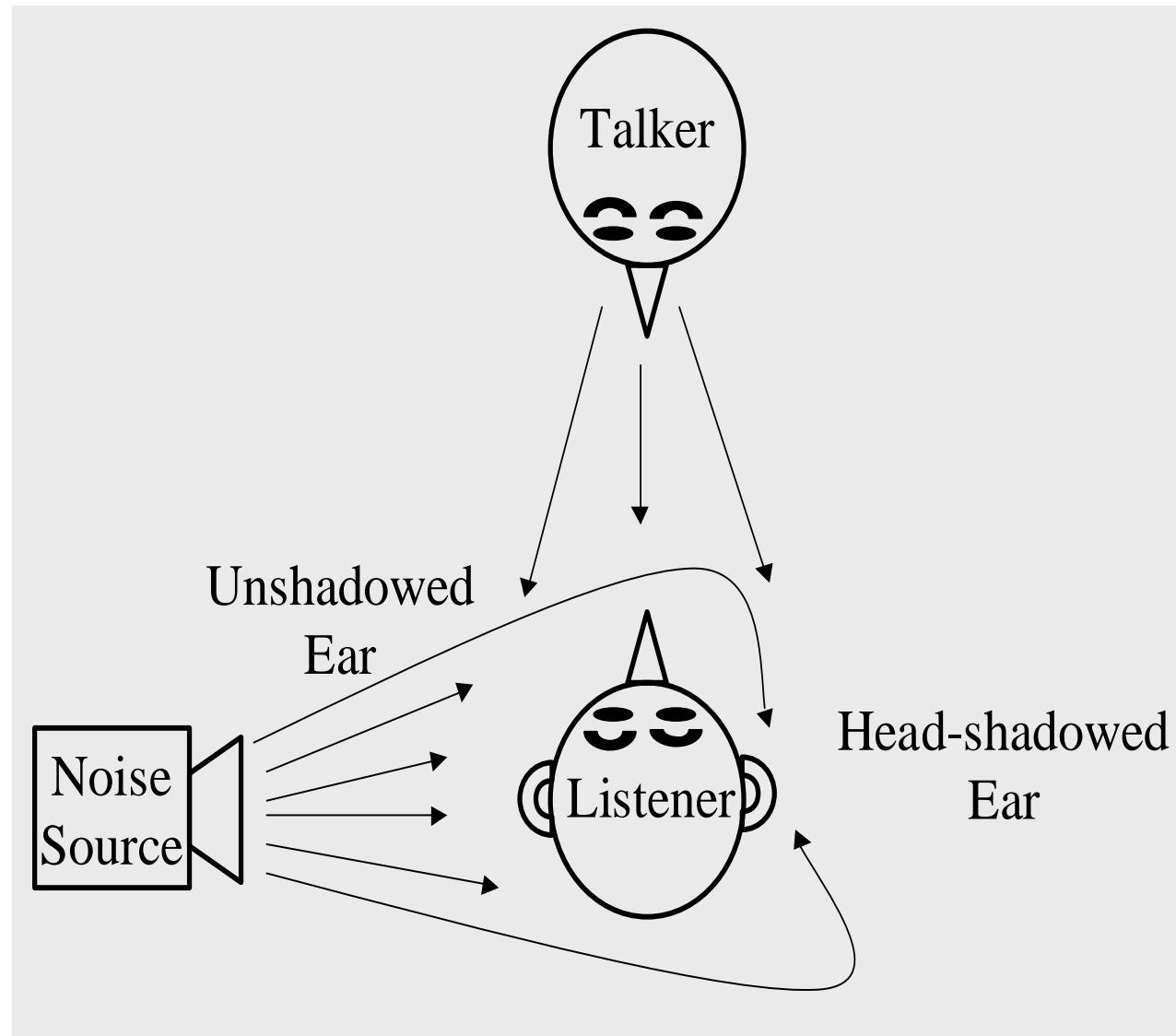
Andre:

- Svensk
- Dansk

Frittfelt simuleres i hodetelefon



UNIVERSITY
OF OSLO



(KEMAR head-related transfer functions, “Virtual Audio”)



Utvikling av HINT på norsk - 1

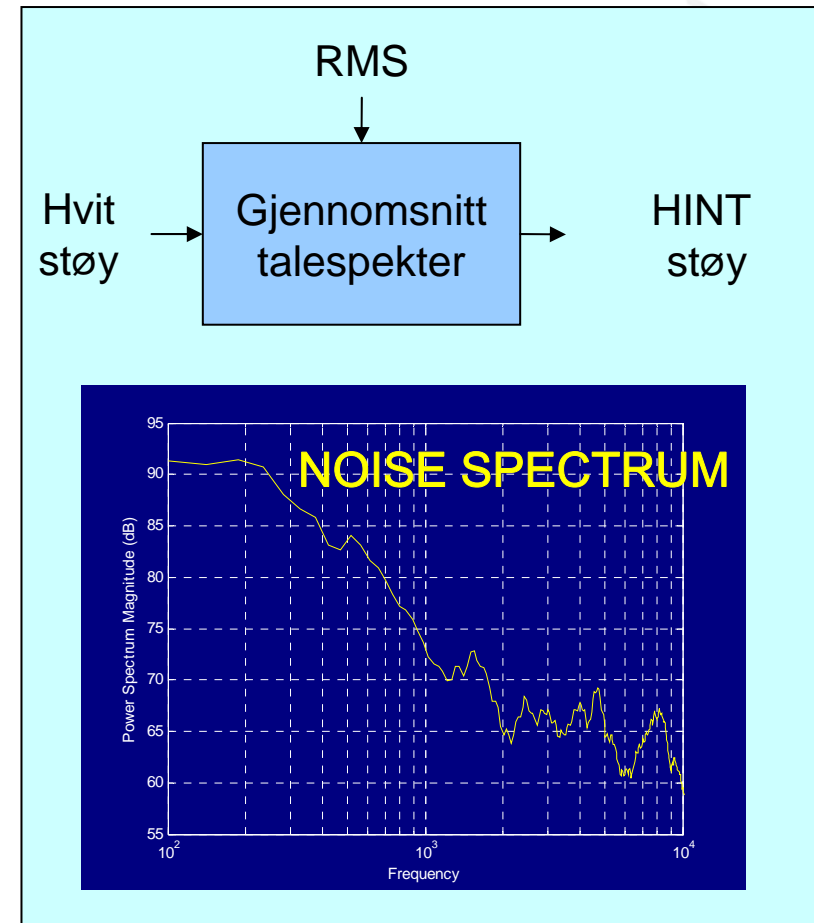
- **Lager 900 setninger**
 - Hva slags setninger
 - Korte (4-11 stavelser i de norske)
 - Enkle (elementært vokabular og syntaks)
 - Skal være naturlige norske setninger
 - Informanter vurderer om det er naturlige setninger
 - Skala fra 1-5 for å si om setningen er naturlig
 - Vurderes av 7 voksne med norsk som morsmål
 - Beholder 700 setninger på bakgrunn av tilbakemeldinger, og noen av de endres litt.
- **Innspilling av 700 setninger**
 - Mannsstemme
 - Standard østlandsdialekt
 - Hvordan lese inn
 - Som i normal tale
 - Normal hastighet og nivå





Utvikling av HINT på norsk - 2

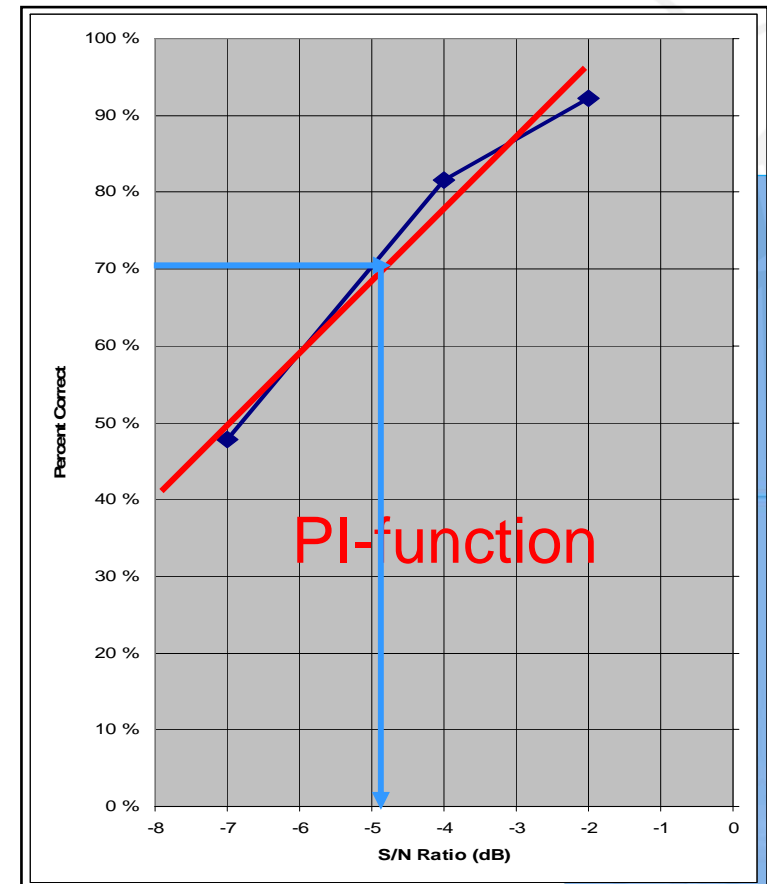
- **Prosessering av lydopptak**
 - Lydnivået på setningene endres slik at de i gjennomsnitt er like sterke/høye (samme RMS-verdi).
 - Beregner gjennomsnittlig talespekter for setningene
 - Lager støy ved å filtrere hvit støy gjennom et talespekterformet filter
 - Nivået på støyen skaleres ved å bruke det gjennomsnittlige lydnivået til setningene.
- **Resultatet er en støy som inneholder de samme frekvensene som innspilt tale**





Utvikling av HINT på norsk - 3

- **Estimerer PI-funksjon (Performance Intensity)**
 - Finner % score ved 3 S/N-forhold for 50 av setningene (S/N = -2 dB, -4 dB, -7 dB)
 - Beregner stigningstall og S/N som gir 70% riktig.
 - Stigningstall: ca. 10% per 1 dB økning i S/N.
- **Gjør setninger like vanskelige (endrer lydnivå)**
 - Finner score for hver enkelt setning for den S/N vi forventer skal gi 70% score.
 - Øker RMS/lydnivå for lette setninger ved å bruke PI stigningstall. (Lette setninger er de som scorer mer enn 70%)
 - Reduserer RMS/lydnivå for vanskelige setninger ved å bruke PI stigningstall. (Vanskelige setninger er de som scorer mindre enn 70%)
 - Gjentar testing på normalthørende og ser hvordan setningen scorer nå. Justerer RMS/lydnivå for hver setning avhengig av score.
 - Setningene vil ikke lenger ha samme RMS/lydnivå. Vi endrer lydnivå til hver setning for at de skal score ca 70%.



Vi gir oss når vi har fått
240 ~like vanskelig setninger



Utvikling av HINT på norsk - 4

- **Lager 12 lister med 20 setninger i hver**
 - Finner fonemdistribusjonen til de 240 like vanskelige setningene
 - Lager lister med 10 setninger i hver liste
 - Listene har tilnærmet lik fonemdistribusjon.
 - Tester 10-setningslistene på normalthørende og får en terskel i støy for hver liste.
 - Lager lister med 20 setninger i hver liste ved å sette sammen lette og vanskelige lister.
- **Utvikler HINT for barn**
 - Bruker HINT-setninger for voksne
 - Plukker ut de setningene vi tror blir for vanskelige
 - Tester resterende setninger på normalthørende 5-åringer
 - Bruker de setningene 5-åringene forstår/kan gjenta.
 - Lager lister med 10 setninger, som alle er forståelige for 5-åringer.
 - **Finner aldersavhengige normer for 6-14 åringer.**



HINT testbetingelser og normering

- Tale presenteres alltid forfra
- Støynivå vanligvis 65 dBA
- I frittfelt benytter vi nå støynivå 55 dBA

- HINT tester
 - Tale uten støy
 - Tale med støy forfra
 - Tale med støy fra høyre
 - Tale med støy fra venstre

- Finner norm for hodetelefoner
 - For de ulike testene

- Finner norm for frittfelt
 - Tester normalthørende i det lydrommet HINT skal brukes

- Finner aldersavhengige normer for barn
 - Barn trenger bedre signal-støyforhold for å oppfatte det samme som voksne

HINT

Naturlige setninger
7

900 setninger hver

EQ Runde 1
20

350 setninger hver

Performance Intensity
9

150 setninger hver

EQ Runde 2
20

350 setninger hver

Normering
60

240 setninger hver

Barne-HINT
10

160 setninger hver

Normering
Barne-HINT
15-20

80-120 setninger hver

Per alder

Foretatt 40 000 vurderinger/tester av setningene!



HINT på norsk er ferdig!

HINT[®]**PRO**
HEARING IN NOISE TEST

- Kan kjøpes som norsk språkmodul til *HINT Pro*.
- *HINT Pro* forhandles i Norge av GNResound
- Norsk språkmodul består av
 - 12 voksenlister med 20 setninger i hver liste
 - 12 barnelister med 10 setninger i hver liste.
- Barnelister benyttes for barn 6-16 år.



Norsk HINT – tester med hodetelefoner

Støynivå 65 dBA

	Normalthørende (N=60)	
Testbetingelse:	Mean	SD
Uten støy* [dBA]	17.5	2.9
Støy forfra (NF) [dB SNR]	-3.2	1.0
Støy fra høyre (NR)	-10.3	1.0
Støy fra venstre (NL)	-10.4	1.0
Composite score (2*NF + NR + NL) / 4	-6.7	0.8



HINT resultater fra testing i frittfelt i ekkofritt rom på Rikshospitalet

- Normalthørende voksne testes med
 - Uten støy
 - Støy forfra
 - Støy fra høyre
 - Støy fra venstre
- Normalthørende 6-åringer testes med
 - Støy forfra

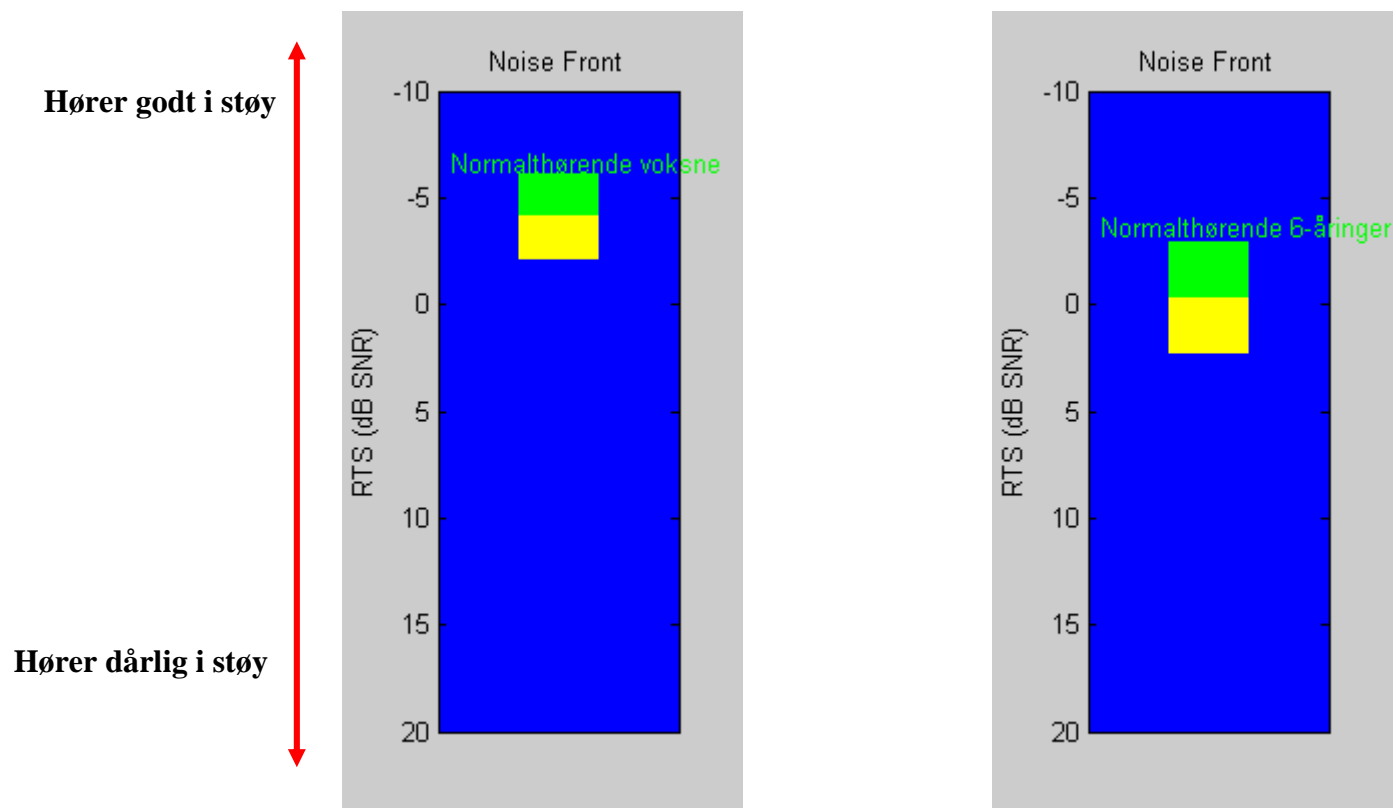


Norsk HINT – tester i frittfelt

Støynivå 55 dBA

Testbetingelse:	Normalthørende voksne (N=9)		Normalthørende 6-åringer (N=16)	
	Mean	SD	Mean	SD
Uten støy* [dBA]	13.7	1.7	-	-
Støy forfra (NF) [dB SNR]	-4.1	0.8	-0.3	1.3
Støy fra høyre (NR)	-11.4	0.9	-	-
Støy fra venstre (NL)	-12.0	1.3	-	-
Composite score (2*NF + NR + NL) / 4	-7.8	0.6	-	-

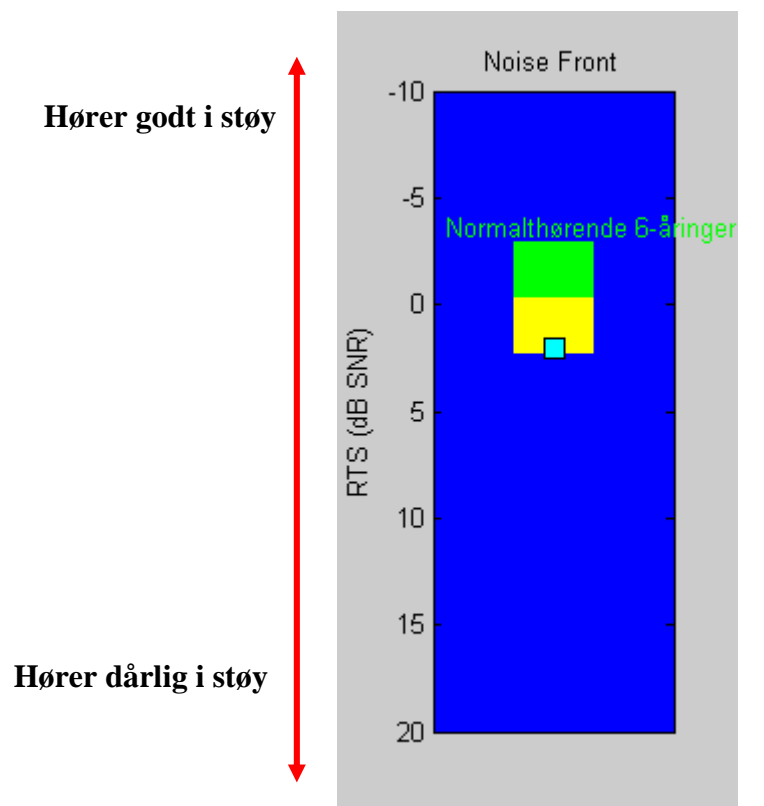
Norm i frittfelt for voksne og barn



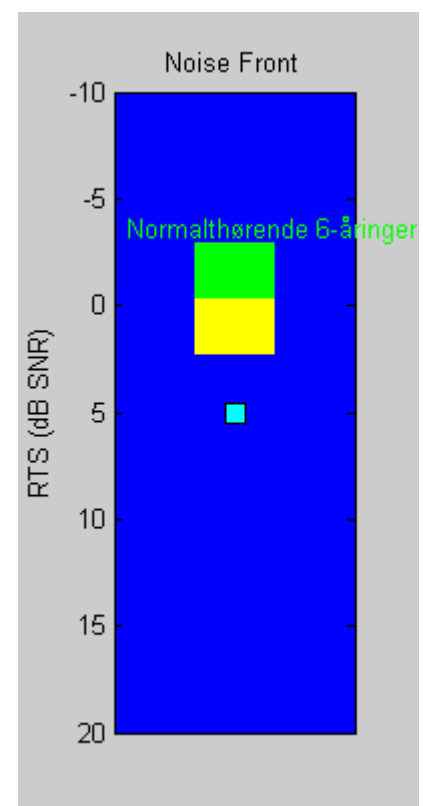
Normalthørende voksne

Normalthørende 6-åringer

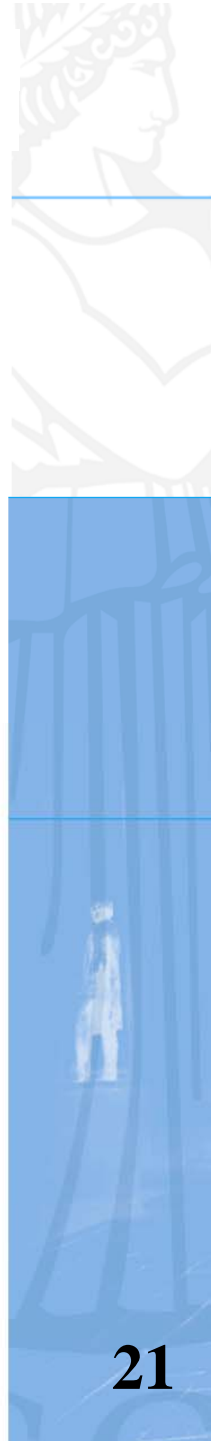
Eksempel på resultat



Innenfor
normalområdet



Utenfor
normalområdet



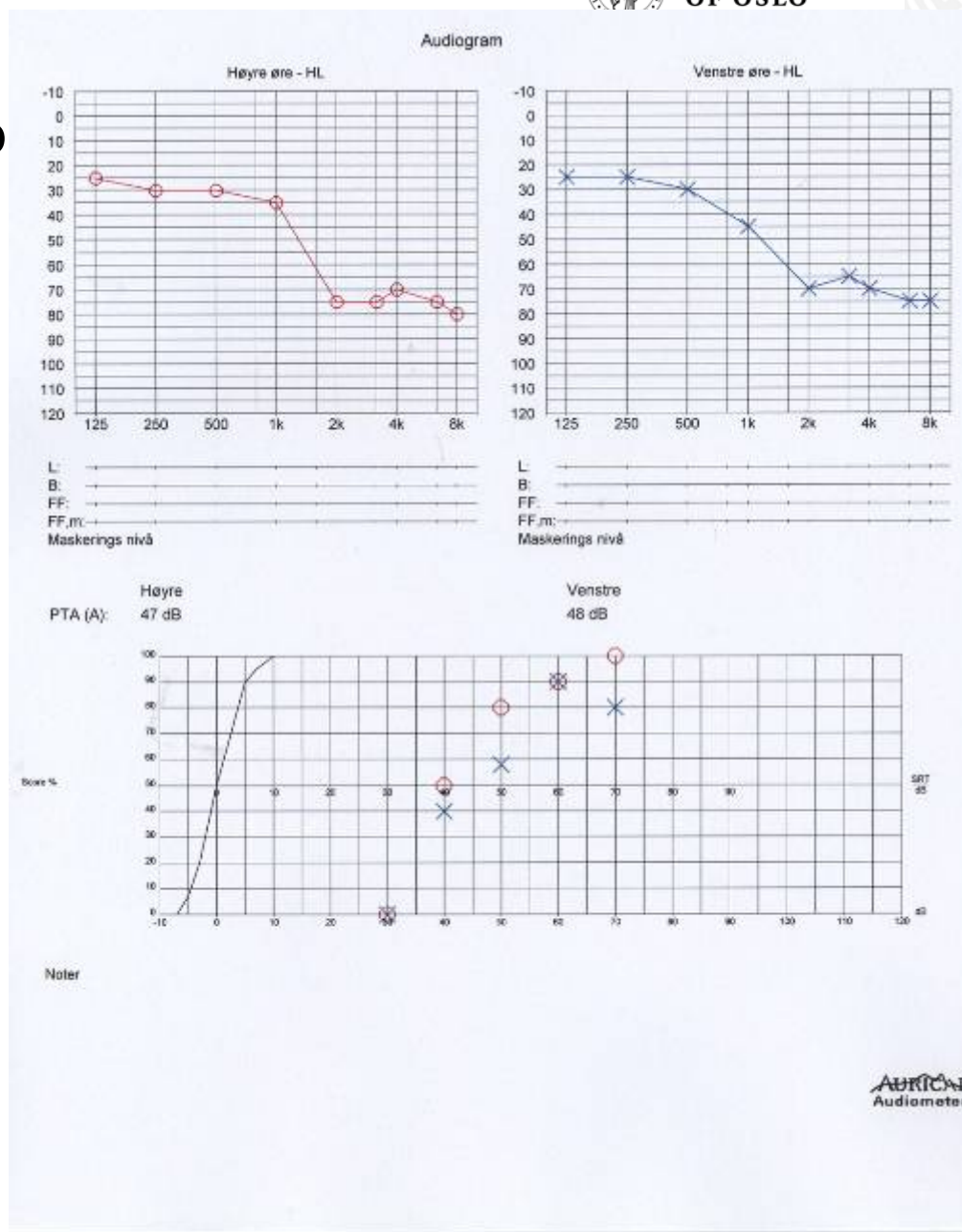
HINT i frittfelt på Rikshospitalet

- Tester med en liste uten støy og setninger presentert på godt hørbart nivå (65 dBA).
- Teller % riktige ord
- HINT baserer seg på at hele setningen skal være riktig. Må forsikre oss om at pasienten kan oppfatte hele setninger uten støy først.
- Hvis ordscore > ~ 75% i stille, da bruker vi HINT med støy.
- Dvs. HINT der vi bestemmer terskel (RTS).
- Bruker støy 55 dBA
- Tester 2 ganger med støy forfra (NF – Noise Front).
- Resultatet er en terskel, dvs. det signal-støy-forholdet som gir 50% riktig hele setninger.

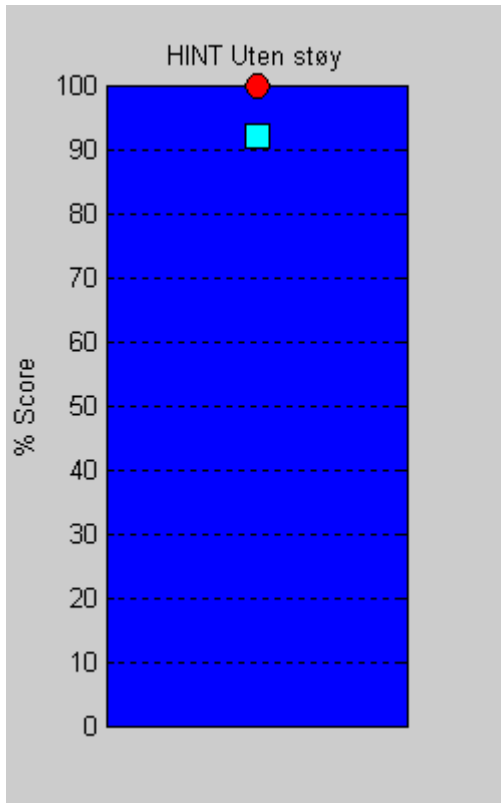


Case 1

- Relativt vanlig hørselstap
- Bruker høreapparat

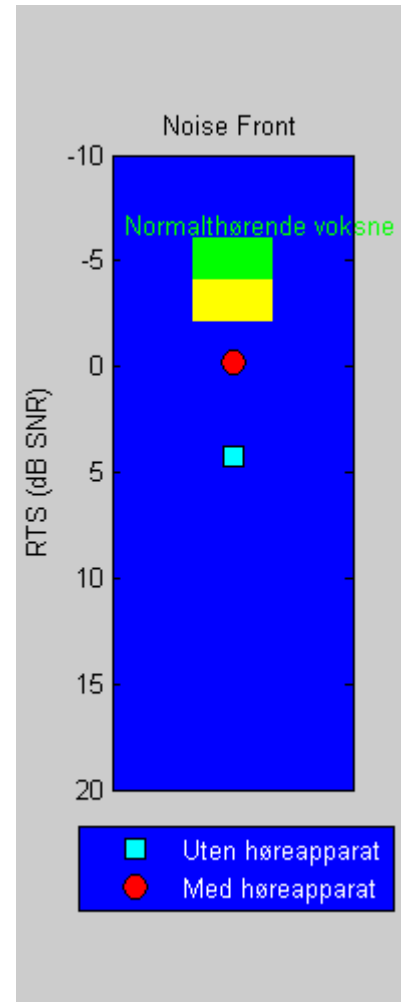


Testes uten og med høreapparat

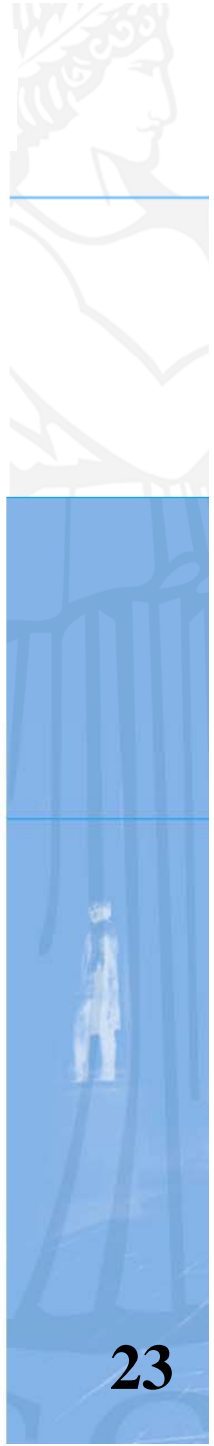


Hører godt i støy

Hører dårlig i støy



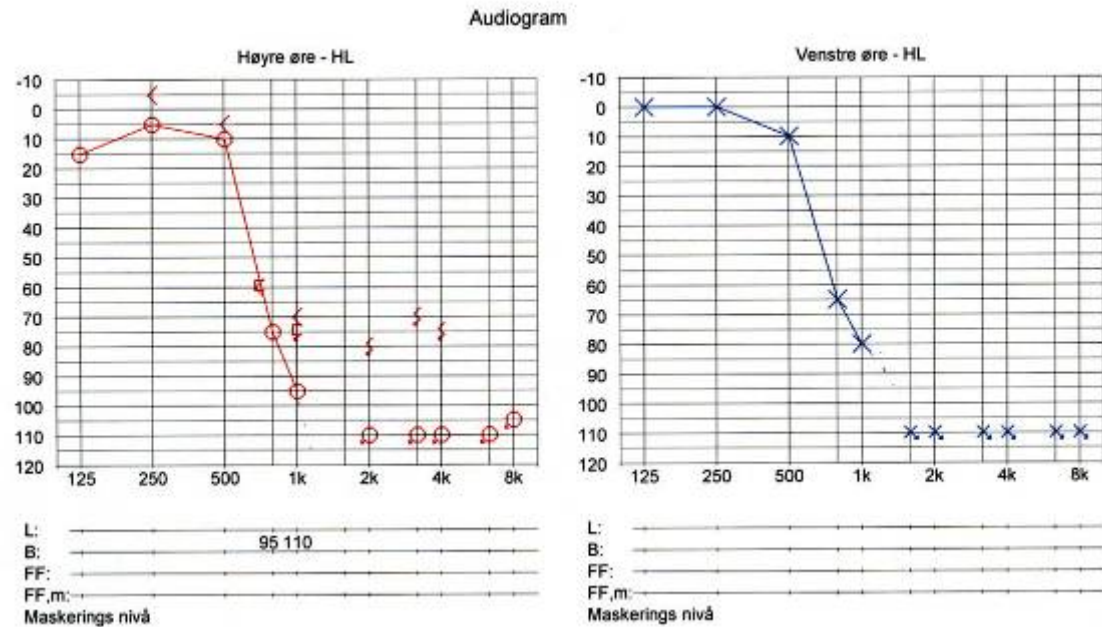
Resultat sammenliknet med
normalthørende voksne



Case 2

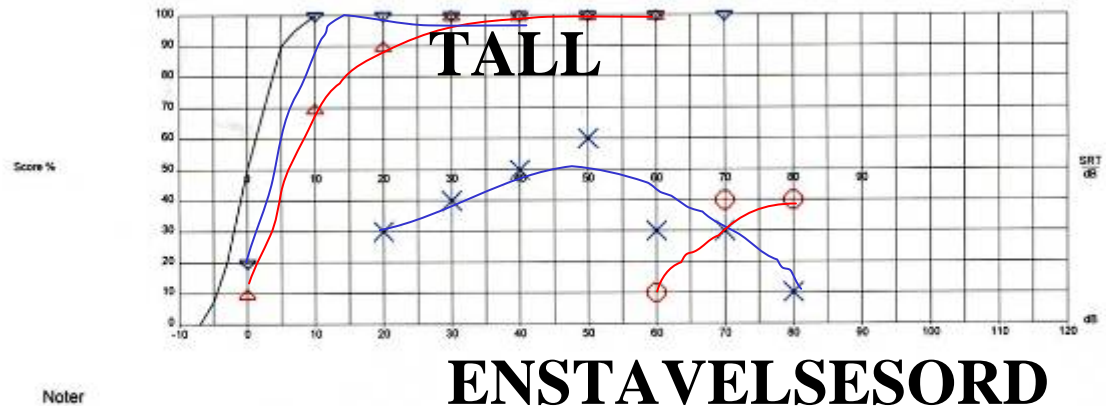
- CI utredning
- Bruker høreapparat på begge ører
- Sier hun hører best på venstre øre

HINT for å teste nytte av høreapparat



PTA (A): Høyre 53 dB

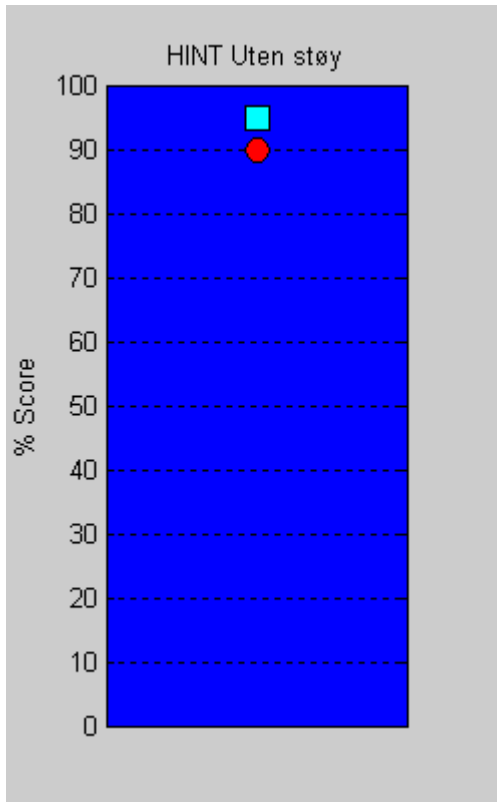
Venstre 45 dB




AURICAL
Audiometer

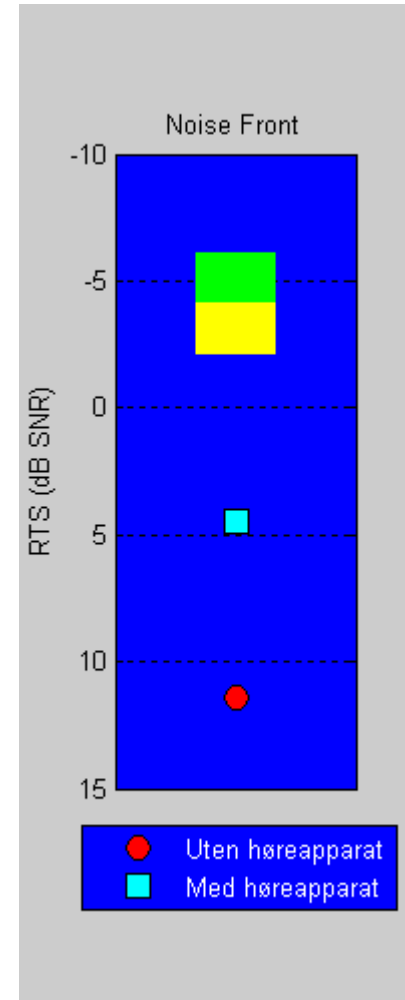
CI utredning

HINT for å teste nytte av høreapparat



Hører godt i støy

Hører dårlig i støy




Har problemer med å skille "de" og "vi" (uten støy)

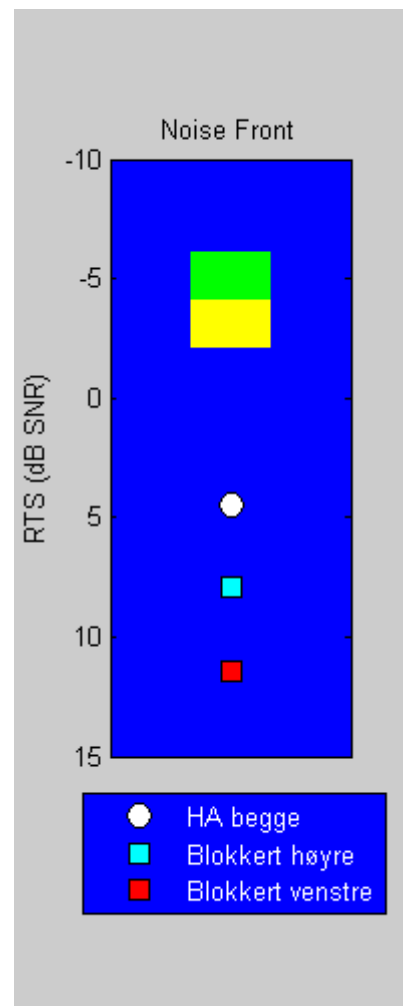
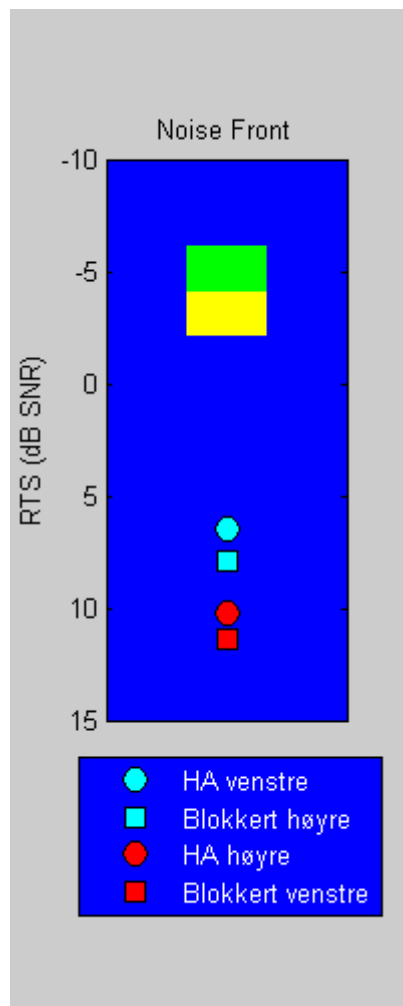
CI utredning

HINT for å teste nytte av høreapparat

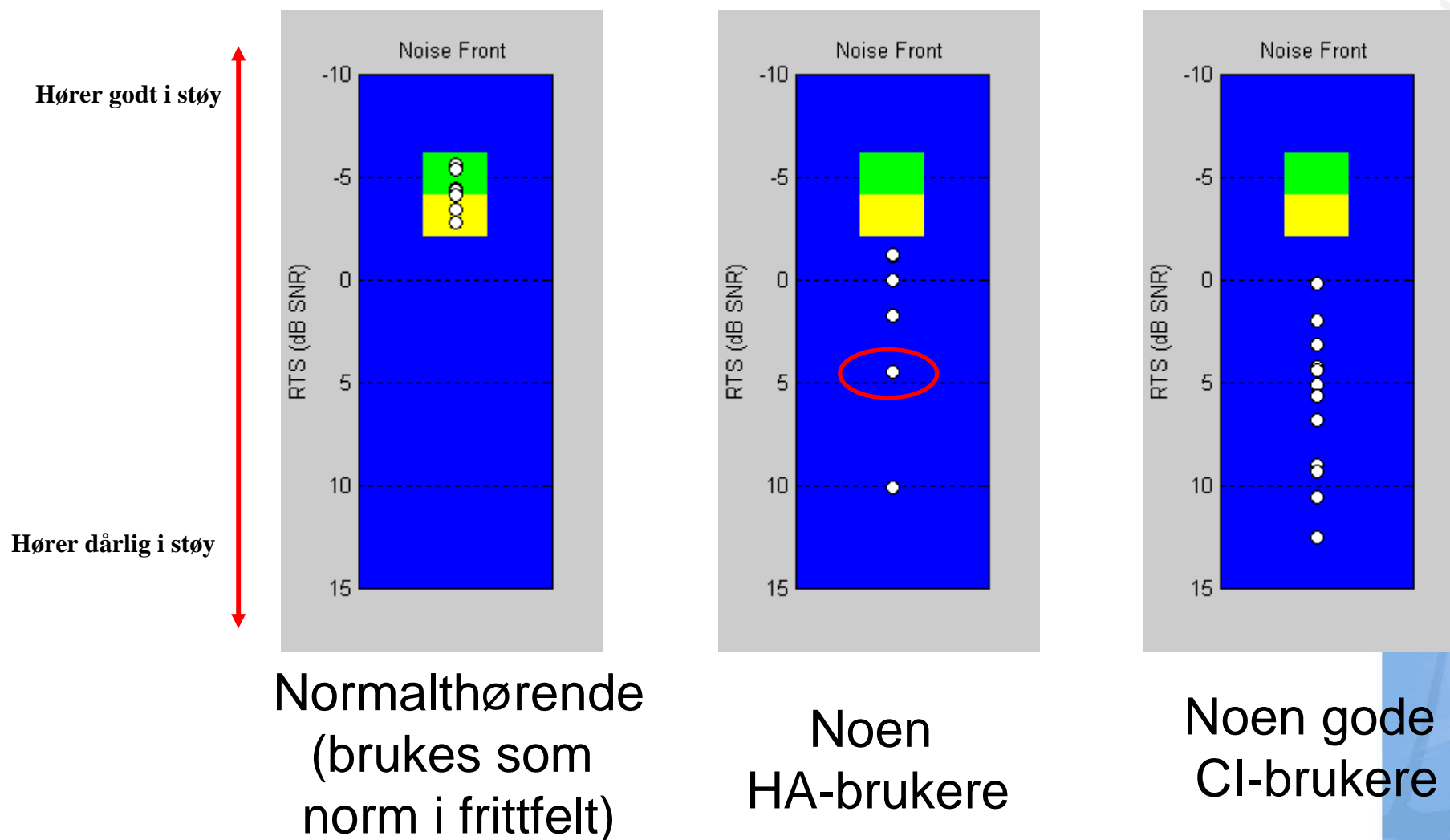
Hører godt i støy

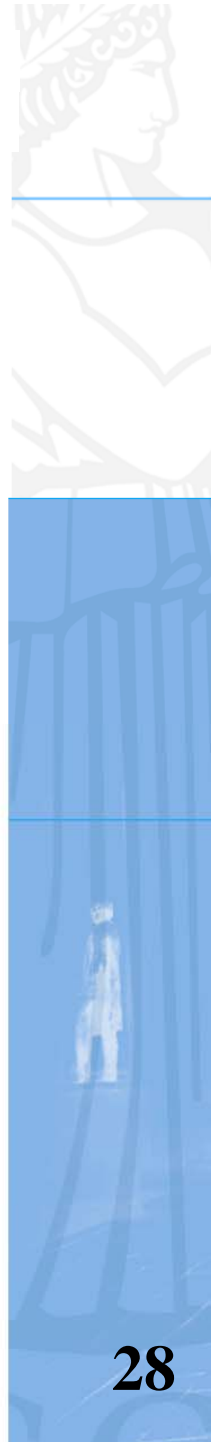


Hører dårlig i støy



Resultater frittfelt (norm ekkofritt)





Mulig anvendelse av HINT

- Normalt audiogram men sliter i støy – kan få bekreftet det med HINT.
- Teste nytte av høreapparat.
- Oppfølging – overvåking av hørsel
(brukere av høreapparat eller cochlea implantat)
- APD – Auditory Processing Disorder?
- Supplement til tone- og taleaudiometri
- Synliggjøre behov for hørselstekniske hjelpemidler i klasserom/arbeidsplass.