Direktionalitet – i høreapparater og hjælpemidler

Gert Ravn, Senior Tecnology Specialist, FORCE Technology



1

FORCE Technology

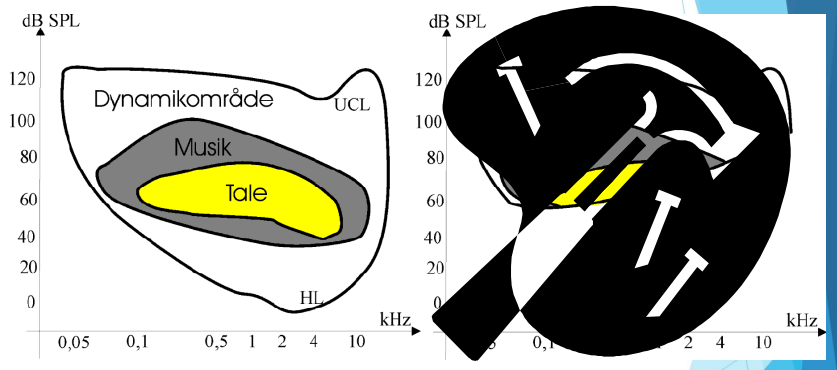
- FORCE er et Godkendt Teknologisk Serviceinstitut (GTS)
  - Selvejende institution (erhvervsdrivende fond)
  - Arbejder til gavn for samfund og erhvervsliv
  - Hovedkvarter i Brøndby – 19 afdelinger DK + S & N
  - Ca. 1300 medarbejdere
  - Teknisk-Audiologisk Laboratorium – TAL er en del af Materials, Engineering & Compliance



- TAL er konsulenter for dansk høreomsorg, offentligt og privat
  - Videnformidling, uddannelse, akustiske målinger, "Hot line"
  - Kvalitet / patienttilfredshedsundersøgelse (BEAR) – landsdækkende
  - Sundhedsministeriets godkendelsesinstans for private høreklinikker
  - Lokaler på Odense Universitetshospital og Edisonsvej 24, Odense
- TAL er konsulenter for international høreapparatindustri
  - Primært akkrediteret test/typeafprøvning af produkter
  - Standardisering af metoder
  - Ca. 200 nye høreapparat typer dokumenteres hvert år på TAL

2

Ørets dynamikområde

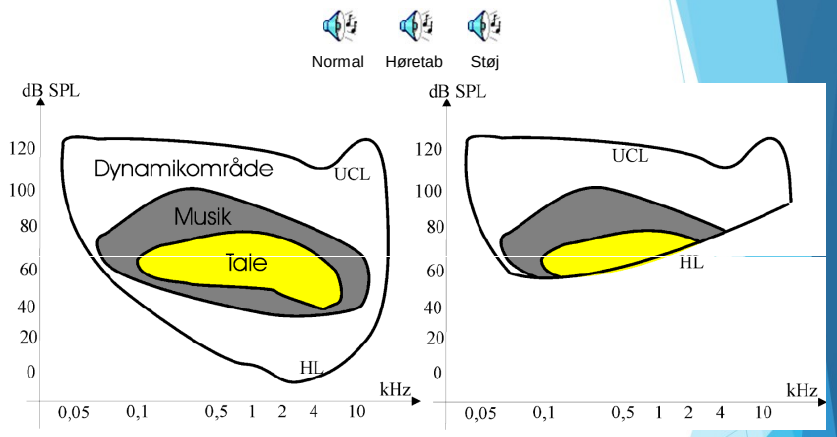


Dynamikområde for normalt hørende person

Dynamikområde for person med alders-betinget høretab

3

Ørets dynamikområde



Dynamikområde for normalt hørende person

Dynamikområde for person med alders-betinget høretab

4

Dantale II - Sætningstest

- *Med høretab er det sværere at forstå tale-i-støj*
- *Dantale II test: Ensartet grammatisk skabelon*

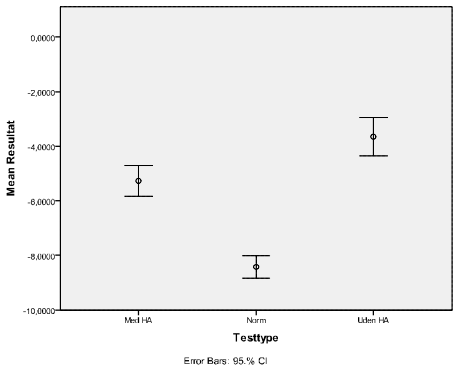
  Navn - udsagnsord - talord - tillægsord - navneord

- *Eksempler:*

Ulla	finder	fem	nye	masker
Niels	vandt	ni	hvide	blomster
Linda	solgte	otte	flotte	huse

5

S/N & Taleforståelighed større behov med høretab



Middelværdi og 95 % konfidensinterval for Norm-gruppe og for 22 Pt med og uden høreapparat (HA).

DANTALE II sætninger (50% korrekt).

6

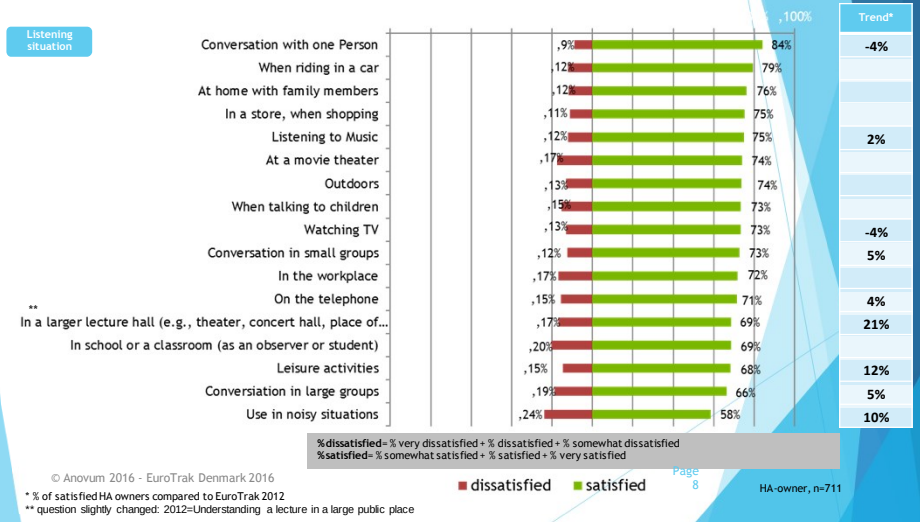
Overall Satisfaction with HA: Country comparison

	France	Switzer-land	UK	Denmark	Norway	Italy	Japan
Overall satisfaction 2012	80%	84%	72%	70%	72%	70%	36%
Overall satisfaction 2015/16	84%	81%	70%	71%		79%	39%

© Anovum 2016 - EuroTrak Denmark 2016

7

Satisfaction with current hearing aids

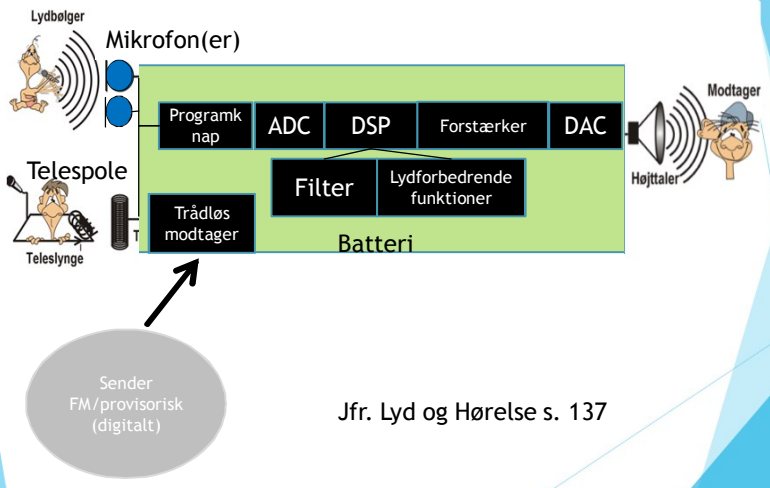


© Anovum 2016 - EuroTrak Denmark 2016

* % of satisfied HA owners compared to EuroTrak 2012
** question slightly changed: 2012=Understanding a lecture in a large public place

8

Høreapparatets principielle opbygning

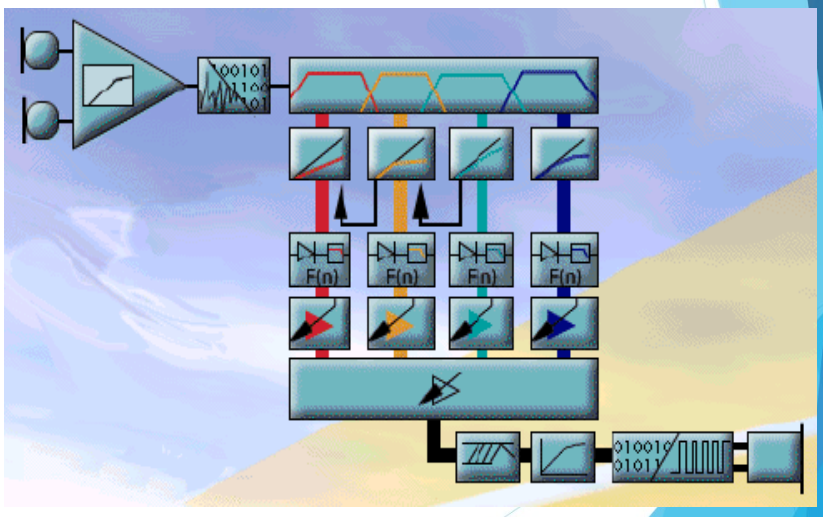


Jfr. Lyd og Hørelse s. 137

Illustration:: DELTA

9

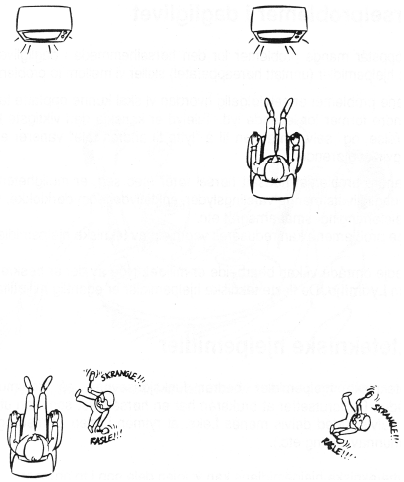
Blokdiagrammer over flerkanalsapparater



Billedmat.: Siemens Prisma

10

S/N ratio

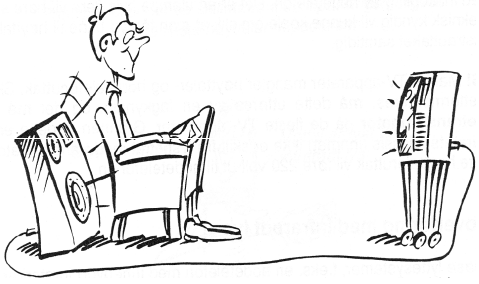


Det handler om at forbedre signal/støj forholdet……

Figur: Arne Enden "Hørsel og tekniske tiltag"

11

…… eller gøre afstanden til lydkilden mindre



Ledningen erstattes af trådløs forbindelse…….

Figur: Arne Enden "Hørsel og tekniske tiltag"

12

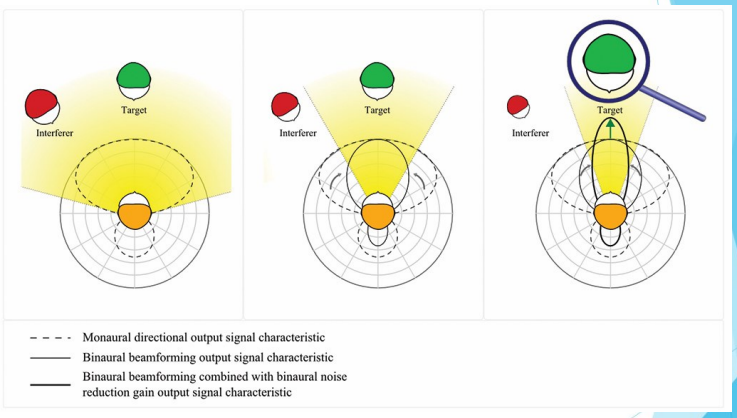
Direktivitet i FM/Trådløse systemer





13

Behovet for direktionelle mikrofoner



Kilde: Hearingreview. com

14

Moderne høreapparat teknologi - StereoZoom



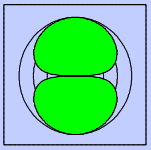
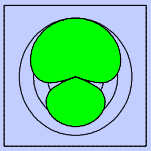
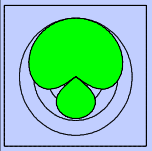
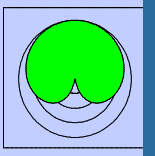
15

Moderne høreapparat teknologi - AutoZoom



16

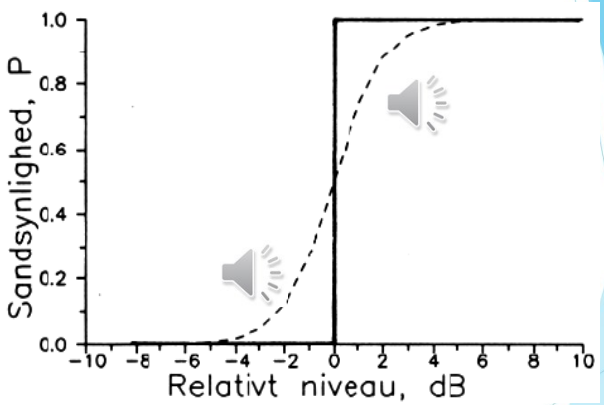
Adaptiv retningsvirkning i en mikrofon

	Bi-directional	Hyper-Cardioid	Super-Cardioid	Cardioid
				
Front to Back Ratio	0 dB	6 dB	11.4 dB	infinite
θ_{max}, the angle of maximal suppression	90°	110°	125°	180°

Billedmat.: Phonak

17

Forbedring af signal støj forholdet S/N – 5 dB

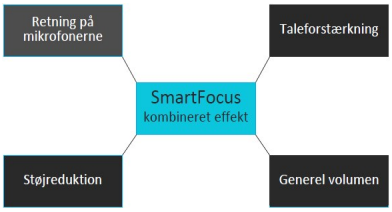


Billed materiale: "Lydopfattelse" af Torben Poulsen - DTU

18

Integration af funktioner & ”Kunstig intilligens”

- Automatisk skift mellem features baseret på lydanalyse og evt. GPS data fra SmartPhone

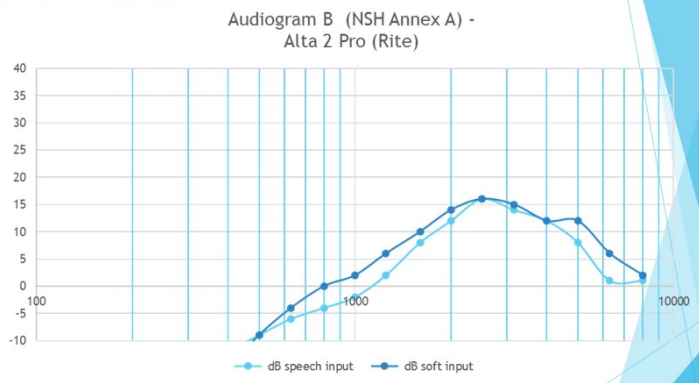


Billedmat.: Unitron Smartfocus

19

Åbne ØP/Diriktivitet

Direktivet fungerer kun for lyd gennem HA – med åbne ØP er der ingen gain < 1 kHz. Kun lyd gennem prop/øregang .....



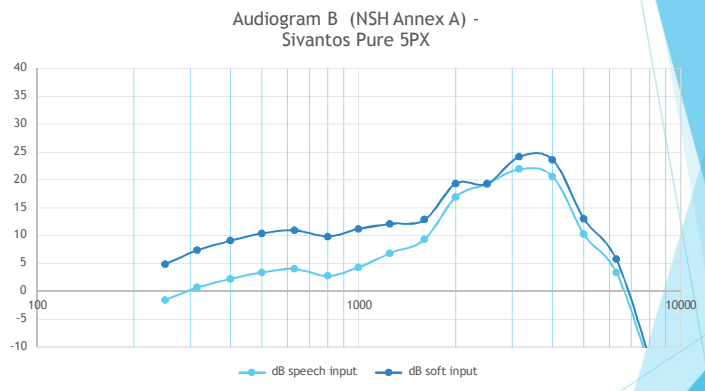
20

Top 5 HA i DK

- *Audiogram B (NSH7 Annex A) / N3 (IEC 60118-15)*
  - *Data fra speech gain rapporter indleveret til licitation*
  - *Producentens eget rationale - "first fit"*
  - *Akklimatisering : Erfaren bruger*
  - *"Medium" receiver*
  - *Tulip dome / tæt prop*
  - *Andre ØP og/eller lavere "erfaringsniveau" vil kunne give mindre gain*
  - *Viser langtidsmidlet gain for tale (65 dB) & soft (55 dB) niveau*
  - *Reproducerbar måling under kontrollerede forhold*
  - *Mest anvendte RITE HA fra AMGROS sortiment 1. halvår 2018*
  - *I alt udleveret ca. 15.000 stk. af de 5 HA*

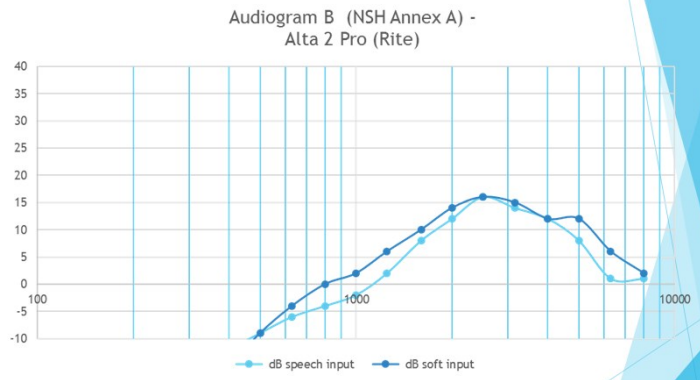
21

AMGROS sortiment 2018



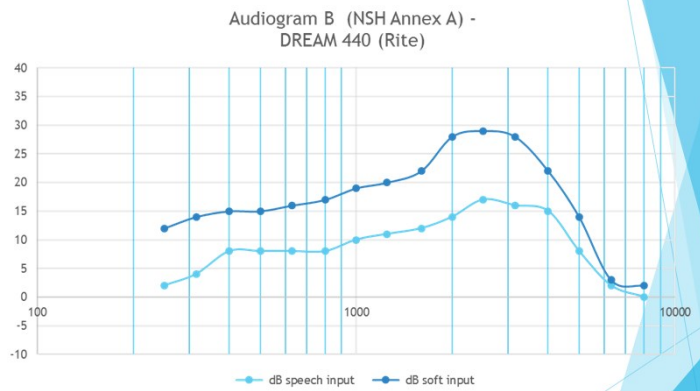
22

AMGROS sortiment 2018



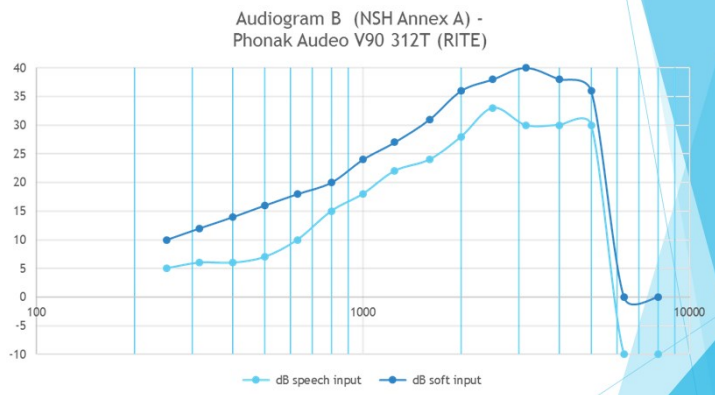
23

AMGROS sortiment 2018



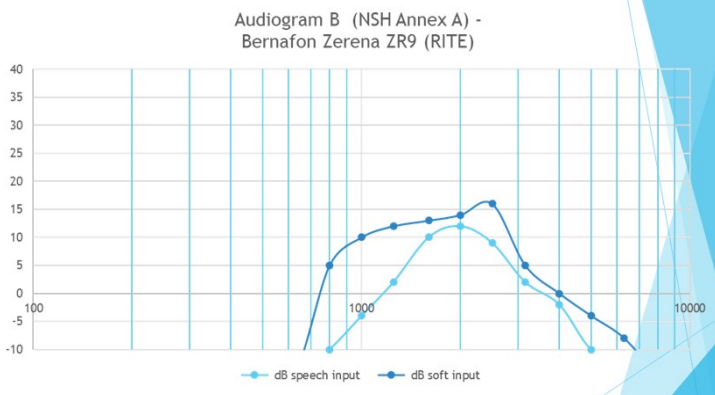
24

AMGROS sortiment 2018



25

AMGROS sortiment 2018



26

Oversigt – dB speech gain

Hz	Audiogram B dB HL	"Half gain"	"1/3 gain"	Pure 5PX	Alta2 Pro	Dream 440	Audeo V90	Zerena ZR9
500	40	20	13	3	0	8	7	0
1000	50	25	17	4	0	10	18	0
2000	60	30	20	17	12	14	28	12
4000	70	35	23	21	12	15	30	0

27

HA grundforstærkning for samme audiogram

- Målinger med talesignaler kan sammenlignes direkte med REM målinger i øret
- Store forskelle i speech-gain for samme audiogram
  - Oticon/Bernafon ”forsigtige” (mindre gain end NAL-NL)
  - Sivantos & Widex ”medium” (gain tæt på NAL-NL)
  - Phonak ”all in” (gain tæt på DSL)
- Overvej HA/ØP/forstærkning før yderligere hjælpemidler

28

Summary

- Signalbehandling, direktivitet og trådløs teknologi kan forbedre lytte komforten & signal/støjforholdet på lang afstand eller i støjfyldte omgivelser
- Problemer med at forstå tale i støj er den væsentligste problemstilling for hørehæmmede / HA brugere
- Diriktivitet fungerer kun for lyd gennnem HA – med åbne ØP er der ingen gain < 1 kHz
- Store forskelle i grundforstærkning for samme audiogram for forskellige HA typer

29