

REM som kvalitetssikring og monitorering i høreklinikker

Praktisk vejledning til klinisk personale

1. Formål

Målet med dette dokument er at beskrive de konkrete krav Sundhedsstyrelsen stiller til REM-målinger som en del af høreapparatbehandlingen. Dette dokument præsenterer også forslag til hvordan klinikker i praksis udfører REM-målinger, så de lever op til kravene, samt beskriver hvordan REM indgår i dokumentation, opfølgning og monitorering af kvalitetssikringsarbejdet på klinikken.

2. Sundhedsstyrelsens krav til REM

Sundhedsstyrelsens *Faglige kvalitetskrav og anbefalinger til høreapparatbehandling af voksne* (2025) fastslår, at REM er en obligatorisk del af høreapparattilpasningen. Den nævner at med udførelsen af REM får man en evidensbaseret reference for forstærkningen, mulighed for at validere forstærkningsgraden for det individuelle øre, samt gøre det muligt at dokumentere effekten af løbende justeringer af høreapparatet.

Krav til udførelse af målingen

I de faglige kvalitetskrav finder man formuleret en række specifikke krav til målingen, samt enkelte forslag til yderligere god praksis. De konkrete krav det klinikken skal, der kan læses direkte i teksten, er:

- Udføre en øregangsmåling(REM) ved tilpasning af høreapparater.
- Udføre målingen med ISTS signalet ved **65 dB SPL** som minimum (samtaletniveau).
- Sammenligne målt respons med valgt tilpasningsrationale (target).
- Justere høreapparatet, hvis responsen ikke matcher forventet target.
- Dokumentere målingen i journalen.

Der er ikke angivet hvilket target man skal sammenligne med, og SST angiver heller ikke en præcis tolerance, men international standard (BSA) anbefaler: **±5 dB** fra target i frekvensområdet 250–6000 Hz. Desuden skal kurveformen af REM målingen følge target (ingen store toppe/dale). Hvis målingen afviger mere end det beskrevne foreslås proceduren: 1) Justér gain i tilpasningssoftwaren, 2) Gentag REM, 3) Dokumentér ændringerne(gem den nye REM, beskriv eventuelt ændringer)

Derudover er der beskrevet en række muligheder der kan overvejes i forbindelse med REM måling og høreapparattilpasning. Det nævnes, at man kan måle ved andre niveauer (fx 55 og evt. 80 dB SPL) for at kontrollere apparatets ulineære forstærkning, lave REM Auto-fit til det aktuelle høreapparatmærke, ændre på øreprop (receiver størrelse) eller foretage justering på baggrund af samtale med brugeren, efterfulgt af ny REM måling.

Sundhedsstyrelsen angiver at REM målingerne skal foretages for at sikre at høreapparatet giver **tilstrækkelig hørbarhed** i hele frekvensområdet, og at man sikrer sig at tilpasningen bygger på **objektive**

målinger, ikke kun subjektive indtryk. Det er også et formål at klinikken kan dokumentere kvaliteten af tilpasningen, og at efterkontroller kan baseres på målbare data.

Krav til udstyr og faciliteter

For at kunne udføre målingerne må klinikken indkøbe dedikeret udstyr. Det er en måleprobe til hvert øre, måleslanger til proben og en frit felts højttaler. Dertil dedikeret software til at udføre målingen. REM udstyr er i meget kommercielt udstyr bygget sammen med audiometeret og det kan være svært at finde udstyr der er selvstændigt lige som det ikke altid kan lade sig gøre at opgradere eksisterende udstyr med et REM modul der ikke er tilkøbt sammen med audiometeret. REM udstyret skal ifølge SST kvalitetskrav opfylde standarden EN/IEC 61669, derfor anbefales det at købe udstyret fra etablerede producenter hvor dette er overholdt.

Desuden skal målingerne udføres i et rum med tilstrækkelig lav baggrundsstøj(10-15 dB SPL under det laveste måleniveau) og korrekt mulighed for korrekt højttalerplacering. Placeringen af målehøjttaleren er ikke meget kritisk, men der skal være plads til at højttaler og bruger kan placeres med en afstand på 0,5-1m, med passende afstand fra større reflekterende flader, nogenlunde symmetrisk i rummet.

3. Klinisk arbejdsgang for REM-målinger

Nedenfor beskrives en standardiseret procedure, der opfylder SST's krav og følger FORCE Technologys tekniske vejledning.

3.1 Forberedelse

Indtastning af audiogram

Audiogrammet skal være opdateret og korrekt indtastet i REM-systemet. Brug samme audiogram som i tilpasningssoftwaren. Forkert eller manglende audiogram ødelægger grundlaget for udregning af det korrekte target.

Valg af tilpasningsrationale

Hvis klinikken bruger et generisk rationale (NAL-NL3, DSL v5), vælges dette i REM-systemet. Hvis klinikken ønsker at bruge producentens rationale, må målt respons sammenlignes med kurverne i tilpasningssoftwaren (via overlay eller manuel vurdering). REM-måleudstyret kan ikke vise proprietære (firma) targets, da beregningsgrundlaget for disse er en firmahemmelighed.

Det er en mulighed at anvende AutoREM procedurer fra firmaernes tilpasningssoftware, hvis man vil bruge proprietære tilpasningsrationaler. Her styrer tilpasningssoftwaren REM-målingen og justerer høreapparatet til det target, som er valgt i tilpasningsprogrammet.

Klargøring af udstyr

- Kalibrér sondemikrofonen (probe tube) før dagens første måling.
- Kontrollér at slangen ikke er klemmt eller beskadiget.
- Kontrollér at højttaleren er placeret korrekt (0° eller 45°).

Placering af probe/sonde mikrofon

- Sonden skal placeres **2–6 mm fra trommehinden**.
- Sonden skal altid ligge **mindst 5 mm længere inde end spidsen af øreproppen**.

- Brug otoskopi før placering for at sikre fri øregang.
- Brug markering på sonden (typisk 28–30 mm fra spidsen som udgangspunkt).
- Undgå at røre sonden (skubbe den ind), når høreapparatet sættes i.
- **Kontrol**
 - Udfør REUG/REUR for at sikre korrekt resonanskurve.
 - En atypisk kurve tyder på forkert placering.

Placering af målesonde/probe er den vigtigste kilde til måleusikkerhed ved en REM måling.

Valg af målesignal

SST anbefaler brug af **ISTS** (International Speech Test Signal) til de målinger der involverer høreapparatet. ISTS giver realistisk forstærkning og aktiverer høreapparatets processering korrekt. ISTS skulle være tilgængeligt i kommercielt udstyr nyere end 10-15 år.

Benyt hvid eller lyserød støj til målinger på øregangen uden høreapparatet involveret (REUR og REOR) for størst energitæthed pr frekvens, og dermed mere nøjagtige indertion gain målinger.

Valg af måleniveauer

SST kræver som minimum at der måles ved **65 dB SPL** (obligatorisk), men det anbefales desuden at måle ved: **55 dB SPL** (valgfrit, men god praksis), og **75-80 dB SPL** (til vurdering af kompression). Der er mange i praksis der mener det er vigtigt at måle ved alle tre niveauer da justering ved kun taleniveau nemt kan ændre på kompressionsforholdet, så dette er ukendt udokumenteret uden de ekstra målinger.

Calibrate for open fit

Hvis proppen er for

3.2 Målinger

Der er en håndfuld målinger som kan udføres/beregnes i forbindelse med øregangsmålinger. Kurverne fra målingerne kan angives som lydniveauet ved trommehinden målt i dB SPL, de kaldes "Responser" og er markeret med et "R" bagerst i firbogstavforkortelsen. Alle målinger kan også laves som relative målinger hvor de er markeret med et "G" som gain, som det fjerde bogstav. De fleste relative målinger angiver forstærkningen ved trommehinden relativt til lydniveauet ved indgangen til øret, hvor måleudstyret har en referencemikrofon placeret. En vigtig undtagelse er dog REIG eller "insertion Gain – IG" målingen som angiver forskellen mellem lyden ved trommehinden i det åbne u-forstærkede øre og lyden når der er indskudt et høreapparat. Traditionelt er targets en IG-værdi, og derfor kun sammenlignelig med IG-målingen. Hvis man ønsker at måle responser og undgå den ekstra REUG kan der udregnes et response target. Man skal være opmærksom på at response- targets som udgangspunkt ikke er baseret på den individuelle øregang, men et gennemsnit af øregange, og derfor ikke indeholder en individualisering. Målingerne er listet her nedenfor.

REUG / REUR (øregangsresonans)

Måles i åben øregang. Brug hvid/lyserød støj som målesignal. Bruges til at beregne insertion gain.

REOG/REOR (Propdæmpning)

Måles i øregangen med høreapparatet placeret men slukket. Viser om proppen er overvejende åben eller lukket, som har betydning for om man bør benytte "Calibrate for open fit" i målingen og derfor være mere påpasselig med hovedbevægelser hos brugeren under målingen.

REAG / REAR (forstærket respons)

Måles med høreapparatet tændt. Bruges til at vurdere output ved trommehinden.

REIG (insertion gain)

REIG = REAG – REUG Bruges til at sammenligne med target.

Speech Mapping (dynamisk signal)

Viser output i forhold til brugerens dynamikområde. Giver pædagogisk værdi i samtalen med patienten.

4. Dokumentation i journalen

SST kræver, at REM dokumenteres som en del af behandlingen.

Journalen skal indeholde:

- At REM er udført
- Hvilke målinger der er foretaget (REUG/REAR/REIG)
- Hvilket rationale der er anvendt
- Om målingen matchede target (gem target + måling)
- Hvilke justeringer der blev foretaget
- Eventuelle afvigelser og begrundelser
- Eventuelle problemer (fx ørevoks, utæt prop)

5. Praktisk implementering i klinikken

Alle klinikker skal som minimum:

- Udføre REM ved 65 dB SPL
- Dokumentere målingen
- Justere høreapparatet ved afvigelser
- Udføre SSQ-12 før/efter
- Tilbyde opfølgning inden 2 måneder

For høj kvalitet anbefales:

- Brug ISTS signalet
- Mål ved 55, 65 og 75 dB SPL
- Speech Mapping kan anvendes ved rådgivning/undervisning
- REUG + REAG udføres ved hver ny tilpasning
- REM ved alle større justeringer
- Brug af RECD ved atypiske øregange

7. Bilag: Klinisk tjekliste

- **Før målingen**
 - Otoskopi
 - Kalibrering af probe
 - Audiogram indlæst
 - Valgt rationale
 - Højtaler placeret korrekt
- **Under målingen**
 - Probe placeret 2–6 mm fra trommehinden
 - REUG målt
 - REAR/REAG målt ved 65 dB
 - Target sammenlignet
 - Justeringer foretaget
 - Måling gentaget
- **Efter målingen**
 - Dokumentation i journal
 - SSQ-12 udleveret
 - Opfølgning planlagt