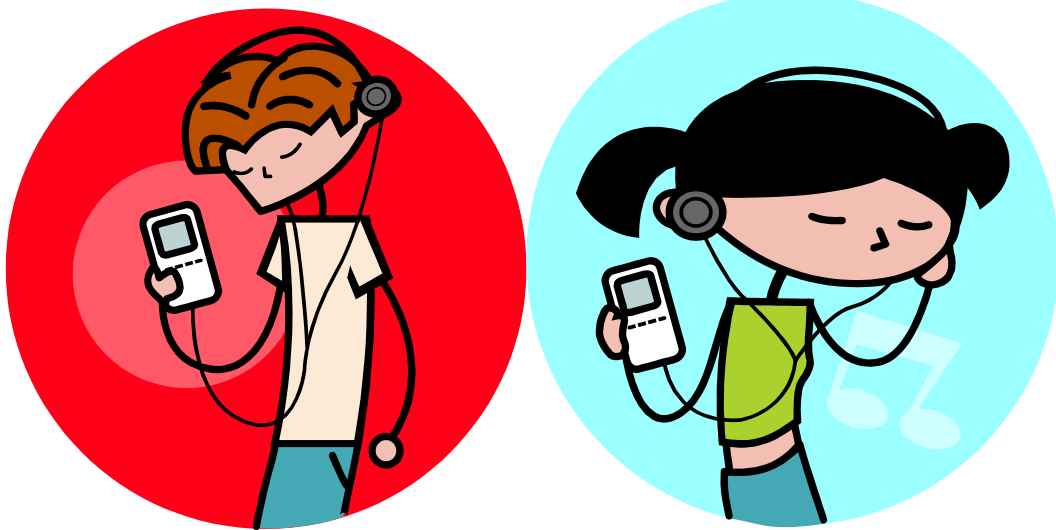


2011-06-21

# Finns alternativa hörhjälpmedel för barn och ungdomar med flerfunktionsnedsättning?



Hörselvårdskonsulent Elisabeth Jerneke

Hörselingenjör Mikael Pettersson

Hörselingenjör Sören Holmberg

# Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Förord	4
Inledning	5
Tekniska synpunkter	7
Syfte/Frågeställning	9
Metod och genomförande	10
Undersökningsgruppen	11
Hörselmätningar	11
Hörapparats användande	12
Etik	13
Resultat	14
Diskussion	16
Bilaga 1 Teknisk inventering av utrustning	18
Bilaga 2 Uppmätning av MP-4 utrustningar	23
Bilaga 3 Kan elevens hörhjälpmedel fel använt bli ett bullerskydd?	27
Litteraturlista	29
Fotografierna är tagna av Sören Holmberg	

## Sammanfattning:

Projektets syfte har varit att kartlägga om det finns alternativa hörhjälpmedel för barn som inte vill använd förskriven hörapparat men har en diagnostiserad hörselnedsättning i kombination med ytterligare flerfunktionsnedsättningar. Frågeställningen var: Hur kan vi inom vår klinik samarbeta för att hitta vägar i vårt hörselstödande bemötande gällande barn/ungdomar/vuxna med flerfunktionsnedsättning som inte vill använda hörapparat?

En grupp på 18 elever med flerfunktionsnedsättning i åldrarna 9 till 21 år deltog. Projektet genomfördes i samarbete med föräldrar, personal, audionom, hörselvårdsingenjör och hörselvårdskonsulent.

En undersökning med portabelt trådlös FM-system med hörlurar genomfördes. Samt en genomgång och journalanalys av elevernas diagnos, hörsel, hörselskadetyp, användning av hörapparat och hörapparatshistorik.

Resultatet visar att det finns vägar via FM-system, där läraren har mikrofon och eleven en FM mottagare med hörlurar. Dessa vägar hittas i ett samarbete med öppna sinnen för barns möjligheter över våra professionsgränser inom enheten. Det kräver att föräldrar och personal runt eleven är välinformerade och inte ger upp i första taget. Vi har sett att ett år är ofta för kort tid för att se ett resultat vilket gjort att vi ofta säger "Ett år är ingen tid" för att denna elevgrupp skall befästa en ny situation.

## Abstract

The aim of this study was to investigate the options of hearing instruments for persons with additional disabilities and a diagnosed hearing impairment who would not wear a traditional hearing aid. The posted aim was to be reached by answering the following question: How can we within our team and clinic collaborate to find new ways in our treatment of the patient with additional disabilities, who will not use a hearing aid although they would benefit from an auditory gain?

A group of 18 students with additional disabilities of various degrees took part in the study in collaboration with parents, school staff, audiologist, engineer and a special education teacher specialized in hearing.

Three alternative hearing assistive devices like portable FM systems with headphones were studied together with the students medical record, diagnose, hearing, hearing status, usage of hearing aid, history of usage of hearing aid and if the student begins to use a hearing aid.

The result of this project shows that there are ways with the help of FM systems to give student a gain of their auditory input. With the FM systems the teachers have a transmitting microphone and the student wears a receiver with headphones. With collaboration over the borders of professions and with open minds there are ways to achieve auditory gain for the student. Parents and staff working with the child needs to be well informed and they mustn't give up too easily. One year is nothing when it comes to this group of students.

# Förord

”Delaktighet är en persons engagemang i en livssituation.  
Tillgänglighet innebär en möjlighet för personen att ta del av något”

ICF. International Classification of Functioning, Disability and Health. (2001)

## Man får aldrig sluta tro!

Vi vill rikta ett tack till dem som trodde på oss och gjorde projektet möjligt.

Framförallt till alla underbara barn/ungdomar som gav oss tankekluringar och till föräldrar som står ut.

Vår chef Gunilla Gårdstedt som stöttade med intresse och tid.

Till Micke som var med i starten och trodde och häpnade över resultat.

Sist men inte minst vårt team (Flerfunktionsnedsättnings teamet) som tror hela tiden att man kan hitta vägar om vi bara har tillgång till kartan.

Ett stort tack även till audionom Maria Drott har tagit fram journalanteckningar, audiogram, ABR resultat samt OAE mätningar och till ingenjör Lisa Parker som hjälp till med engelskan.

Elisabeth och Sören

## MP4 – projektet

### Inledning

Hörsel- och Balansklinikens enhet Hörselhabilitering Barn och Ungdom, Karolinska Universitetssjukhuset anställde under hösten 2006 en hörselvårdskonsulent med uppdraget att arbeta med hörselskadade/döva barn/ungdomar 0-20 år med ytterligare funktionsnedsättning, deras familjer och nätverk i Stockholms län. Genom en kartläggning över dåvarande kliniker vid Karolinska Universitetssjukhuset i Solna, Huddinge och Hörcentralen på Alvik visade det sig att det var 280 familjer.

För att skapa kontinuitet för familjerna bildades det hösten 2007 ett team runt denna målgrupp. I teamet ingår läkare, audionom, kurator, psykolog, logoped, ingenjör, talpedagog, specialpedagog och hörselvårdskonsulent. Under hösten 2008 började teamet att arbeta med riktade mottagningar på kliniken för denna målgrupp. Dessa mottagningar grundades på önskemål från föräldrar för att ge dem en möjlighet att få träffa alla personalkategorier i teamet vid ett och samma tillfälle. Tillsammans med familjen görs en kartläggning av de behov och önskemål som finns, de sammanfattas i en habiliteringsplan.

Teamet erbjuder årligen i vårt kursutbud olika riktade temadagar, föräldrautbildning, fortbildning, teckenspråksutbildning och alternativ kommunikation.

Teamet samverkar och samarbetar med andra habiliteringar, skolan/förskolan, SPSM (Specialpedagogiska skolmyndigheten), Resurscenter Döv/Blind, Resurscenter Döv/Hörsel samt Öron -Näsa -Hals kliniken/Cochlealsektionen, kommunala hörselpedagoger, skolhälsovård samt olika intresseorganisationer för att så långt som möjligt samordna olika habiliteringsinsatser.

I uppdraget står att habiliteringen skall möta varje enskild patients behov på bästa möjliga sätt. Samt underlätta det vardagliga livet och stärka individens förmåga att leva ett så gott och självständigt liv som möjligt. Detta gäller oavsett vilken skolplacering barnet har. Det är också beskrivet att barn och ungdomar ska motiveras till att använda de hjälpmedel som bedöms öka deras möjligheter till kommunikation och kunskapsinhämtning. Dessa insatser skall planeras i samverkan med barnet, familjen och dess nätverk och skall göras med lyhördhet och respekt för familjens integritet. Produkterna ska uppfylla brukarens behov (Karolinska Universitetssjukhuset, 2009)

Idag kan den enskilde patientens hörapparater avläsas så kallad dataloggning som visar ifall hörapparaten har används eller inte. Det har visat att det finns barn som är inskrivna inom hörselhabiliteringens team för barn/ungdomar med flerfunktionsnedsättningar som är i behov av hörapparater inte använder dem överhuvudtaget.

Vid sina ordinarie skolbesök mötte hörselvårdskonsulent och ingenjör flera elever som på grund av sitt nekande till hörapparater ej hade en acceptabel inläringssituation. Personal som arbetade med eleverna hade oftast inte erfarenhet av hörselproblematik och framförallt inte kände till den hörselteknik som underlättar elevens hörsituation. Det är utifrån den informationen som detta projekt har sin början och vi börjar ställa oss frågan hur detta kommer sig?

Det finns redan kända anledningar till att ungdomar ej vill använda hörapparater som att man inte vill vara annorlunda. Så var det även med den elev som har fått gett namnet till projektet. Eleven gick på ett gymnasium och som många andra väl behövde använda sin hörapparat för att kunna hänga med i skolan men icke. Vid ett av våra besök på skolan så hade vi med oss ett FM-system från *Comfort Audio* med lurar, *Selecta T10 mikrofon*, *Selecta R20 mottagare* och introducerade detta system som ett alternativ. Då utbrast läraren: ”Det ser ju ut som en MP3 – spelare då kan vi kalla denna för en MP4!” Efter en stunds betänketid så resulterade detta i att eleven accepterade att ha den på sig under lektionstid.

## Inläring och utvecklingssteg

Göransson (1982) redogör utifrån Kylén (1981) hur begåvningen påverkar individens förståelse av verkligheten och hur begåvningen ordnar erfarenheterna, utifrån fem olika kategorier som:

Rum (var?)

Tid (när?)

Kvalitet (vad?)

Kvantitet (hur mycket?)

Orsak (varför?)

Utveckling kan delas upp i olika stadier, alla går igenom stadierna i samma ordning och man kan inte hoppa över något. Hon delar in det i A-, B- och C -stadiet där en del utvecklas snabbt andra långsammare och stannar på första, andra eller tredje stadiet.

Personer som befinner sig motsvarande A-stadiet i sin tidsuppfattning kan inte reflektera över händelser som har inträffat eller ska inträffa men kan känna igen upplevelser som de tidigare har haft. Därav vikten av att bli bemött på ett likartat sätt från situation till situation

Gällande orsaksuppfattning i detta stadium är det enkla sambandsmönster som när en handling eller händelse alltid leder till samma resultat som kan utgöra en form av förståelse.

Ingberg i Grunewald (1996) tar upp en undersökning av (Hirsch, A) som visar att barn med en funktionsnedsättning oftare har en kraftigare hörselnedsättning och att det blir funktionellt sett mycket mera ”dövt” än det normalbegåvade barnet med motsvarande nedsättning. Vidare hävdar han att det förekommer särskilda problem med anpassning och träningsprogram av hörhjälpmedel. Nära hälften av dem som har fått hörapparater har så småningom slutat med dessa på grund av att de inte klarar av dem.

Göransson (1999) menar att introduktion av nya objekt alltid skall ses i relation till hur enskilda barn kan antas uppleva och förstå såväl olika delar av undervisningssituationen, som undervisningen i sin helhet. Upprepning och regelbundenhet är viktiga inlärningsmekanismer för att ge barnets möjlighet att kunna förstå vad som kommer att ske. Målet skall vara av sådan karaktär att barnet kan förstå det och uppleva det som meningsfullt och att det presenteras i en sådan form att barnet kan förstå det.

Brodin (1991) anser att ett barn som är på en tidig utvecklingsnivå behöver längre tid för att lära sig saker och det finns ett ”tak” för hur mycket det går att lära in. De har en låg motivation, vilja och behöver därför stimuleras utifrån för att reagera. Föräldrar/Personal upplever att barnet inte svara på deras kommunikation vilket kan leda till att de blir mindre motiverad att kommunicera med barnet. Effekten av detta i ett längre perspektiv blir att ett barn som redan är passivt blir ytterligare passiviserad.

Lagerheim (1988) skriver att människans förmåga till utveckling finns programmerad i arvsanlagen. Med sina sinnen tar barnet in signaler från sin egen kroppsliga inre värld och från yttervärlden, men till en början är dessa sinnesintryck kaotiska. Barn med funktionsnedsättning har svårt att få begrepp om omvärlden och måste ges möjlighet att använda andra vägar för att bygga upp sitt liv.

Hallberg, Vegerfors, & Hendar, O (2008) uttrycker att svårigheter uppkommer i mötet mellan elev och miljö där förberedelse, omsorgsfull inskolning, invand struktur och samverkan är av stor betydelse. Dessa elevers inläring sker långsamt de behöver mycket repetition, samma strategier och kontinuitet. De menar att det gäller att skapa förutsättningar och att hitta ett förhållningssätt som stimulerar eleven att finna nya utmaningar och mål. Deras kognitiva svårigheter gör det svårare att kompensera en hörselnedsättning och de har svårt att veta vilka ljud som är viktiga.

Heister Trygg, B (2008) hävdar att det finns ett stort mörkertal när det gäller hörselförmåga hos barn med flerfunktionsnedsättning. Det finns all anledning att försöka göra så många undersökningar som det bara är möjligt med metoder som inte kräver barnets medverkan. Utöver de mätningar som kan utföras får helt enkelt en lyhörd omgivning observera hur barnet reagerar på ljud i olika situationer och också ansvara för att de bästa förutsättningar ges för en god hörselvänlig miljö.

Wilson, R (1998) i Andersson, L (2002) framhåller vikten av att etablera en teoretisk referensram för att förstå och arbeta med barn med behov av särskilt stöd. Att betrakta barnet ur flera perspektiv, arbeta i team med intervention samt att utveckla professionalism hos pedagogerna bedöms som väsentligt. Preisler, G (1998) i Anderssons avhandling menar att det krävs att personer i barnens omgivning som kan anpassa sig efter deras förutsättningar och behov och kan ge stimulans för barnets lärande

Granlund (1999) betonar att det finns i större utsträckning för barn och ungdomar med flera funktionshinder än för andra barn ett ömsesidigt beroende mellan individ och miljö.

## **Tekniska synpunkter på alternativ hörutrustning för de som inte använder hörapparat:**

Innan hörapparaten blev huvudburen fanns det kroppsburna hörapparater men även ”hörapparater” av bordstyp, t.ex. Transett 700, gjord av fin trälåda med TDH-39 hörlurar, kallad kommunikationsförstärkare för närkommunikation. Genom åren har det kommit och gått olika typer av kommunikationsförstärkare där användaren haft hörlurar i stället för individuell insats (öronpropp), (Gustafsson, B 2001). Insatsen har i många fall gjort att barn som behöver använda hörapparat inte börjat använda den på grund av att det gjort ont, den skaver, eller att de inte vill ha något i örat. Det kan ha gällt elever med flerfunktionsnedsättning där föräldrar och personal inte gett barnet den tid som behövs för att få barnet att acceptera insatsen och sedan även ljudförstärkning. Inom särskolan har hörselhabiliteringen sedan många år rekommenderat att använt portabla FM-system med hörlurar. FM-systemen blev en trådlös enkel lösning som elever som inte accepterat hörapparat accepterade. I och med att detta projekt arbetsnamn MP-4 projektet startades en mera systematisk uppföljning och utvärdering av användandet, liknande typer av utrustning har prövats på små barn men då med halsslinga (Andersson, E et al (2002).

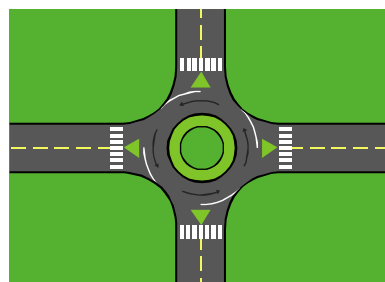
I Stockholms Läns Landstings beställarsystem Thords finns flera olika typer av kommunikationsförstärkare för närkommunikation och så kallade samtalshjälpmedel eller rösthjälpmedel (Transett Favorit, Hörat). Gemensamt för dessa är att de har hörlurar i stället för insatser. Den stora gruppen av användare för dessa hörhjälpmedel är äldre som inte vill ha vanlig hörapparat eller inte klarade hörapparatens små reglage. Det är mycket få barn och ungdomar som fått denna typ av hörhjälpmedel.

## Syfte / Frågeställning

Fungerar alternativa hörhjälpmedel för barn med flerfunktionsnedsättning och en diagnostiserad hörselnedsättning som inte vill använda förskrivna hörselapparater?

Hur fungerar användandet av trådlöst FM-system med hörlurar i stället för hörselapparat för elever med flerfunktionsnedsättning?

Vilket samarbete behövs för att kunna ge rätt stöd i vårt bemötande gällande barn/ungdomar/vuxna med flerfunktionsnedsättning som inte vill använda hörselapparat?



## Metod och genomförande

Familj och barn tillfrågades på teammottagning på hörselhabiliteringen samt via telefon om att medverka i projektet och att vi fick ta del av barnets journal. Uppföljning gjordes via skolbesök/telefonsamtal med förälder.

För helhetsbilden av eleverna gick legitimerad audionom igenom, analyserade journalerna för en kartläggning av elevernas diagnos, hörsel, hörselskadetyp, användning av hörapparat och hörapparatshistorik.

Efter en genomgång av de alternativ som fanns att erbjuda så valdes Selecta T10 o R20 (se bilaga 1) som blev döpt till MP4. Valet motiverades med att den var enkel att handha på grund av sina stora reglage, den var lätt och man kunde använda både vanliga batterier och laddningsbara batterier vilka laddades med enkelt laddställ, se vidare bilaga 1.

Först genomfördes en pilotstudie i en klass på fyra elever med nedsatt hörsel i kombination med ytterligare funktionsnedsättningar. Målsättningen var att alla både personal, föräldrar och hörselhabiliteringen hade ett gemensamt ansvar för att eleverna kontinuerligt användande sig av MP4 :an. Parallellt med att eleverna fick sina system fick personal information om hörsel, teknik och metoder i användandet av det nya hjälpmedlet.

I och med starten fångades det upp ytterligare elever. Projektet begränsades att omfatta 18 elever. MP4 provades alltid ut i skolan av ingenjör och hörselvårdskonsulent i samspråk med lärare på plats.

Med vald utrustning påbörjades en stegvis tillvänjning av hörselhjälpmedlet för att få in ljudintryck till hjärnan. Detta skulle ske i fyra steg, se nedan.

1. Sändarmikrofon + FM-mottagare med hörlurar; Starta med dessa
2. Sändarmikrofon + FM-mottagare med konkofoner; i interaktion med pedagog börja använda konkofonerna som är mer likt ett HA bärande än hörlurarna.
3. Sändarmikrofon + Phonaks Edulink;
4. Hörapparat

Liknande typer av utrustning har prövats på små barn men då med halsslinga Andersson, E et al (2002).

Farhågor med denna typ av utrustning har varit att patienterna skruvar på för högt och därav kan få hörselskador, se vidare Bilaga 2. Det finns utnivåbegränsare i endast en typ av kommunikationsförstärkare för närkommunikation men den är inte läsbar (detta finns idag 2010).

En aspekt att väga in vid användning av hörhjälpmedel är hur dämpar hjälpmedlet ljud då det inte fungerar som det skall. Många elever i flerfunktionsteamet har svårigheter att kommunicera vilket kan gör att de inte ”säger till” då batteriet i hörapparaten är slut eller då

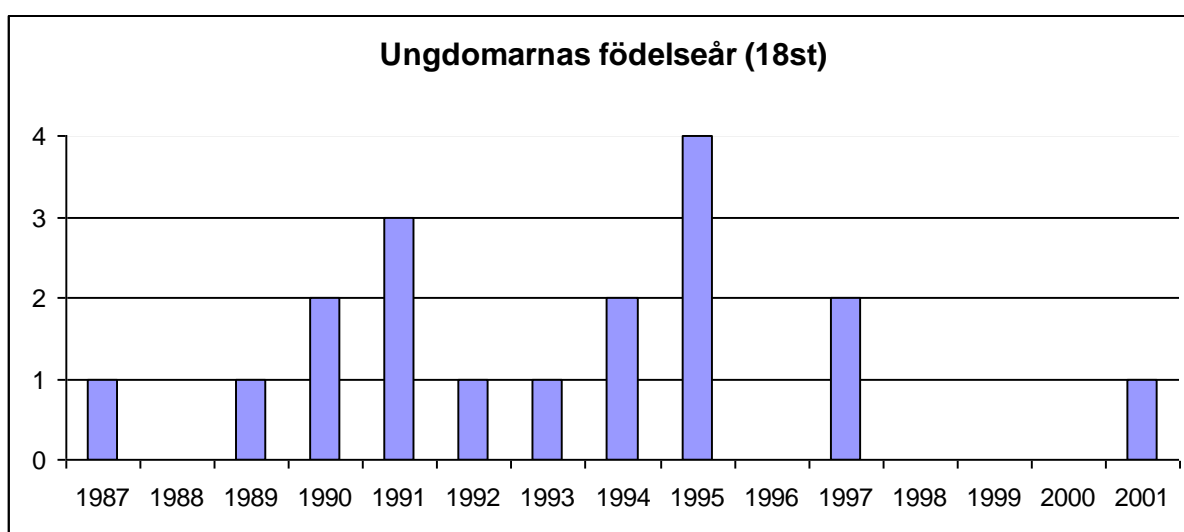
FM systemet mikrofon inte är påslagen. Våra mätningar visar att hörlurar och konkofoner dämpar mindre än individuella insatser (hörapparatsproppen). Se Bilaga 3.

### Undersökningsgrupp

En grupp på 18 elever med flerfunktionsnedsättning av olika grad. Samtliga elever är i behov av hörapparat, några elever har fått hörapparat men använder inte dem. Dessa elever är inskrivna på Hörselhabiliteringen, och tillhörande Flerfunktionsteamet.

Undersökningsgruppen består dels av elever som besökte läkarmottagningen mellan 2007 till 2009 och inte använde sina hörapparater. Samt några elever på en skola som gick i en hörselinriktad klass fick alla elever fick denna typ av hörhjälpmedel.

Projektgruppen blev till slut 18 stycken barn och ungdomar, åldersfördelning, se diagram 1. Könsfördelningen var 6 flickor (33 %) och 12 pojkar (67 %).



**Diagram 1:** Födelseår på de barn och ungdomar som ingick i projektet (median 17 år, 2010).

### Genomgång av elevgruppens journaler

Tillstånd har givits av målsman att vi fick ta del av elevernas journaler för att se vad som hänt inom hörselområdet fram tills idag. Hörselvården i Stockholms län har förändrats mycket genom åren från att ha varit fyra stora enskilda kliniker i slutet av 1980 talet till att bli en klinik i Stockholms län idag, Hörsel och Balans Kliniken. Vilken idag består av tre enheter, Diagnostik, Rehabilitering och Rehabilitering. Det svåra vid journalsökning var att klinikerna under året bytt mellan olika datajournalssystem (Mellior, Infodoc och TC) och även haft egna databaser som inte kommunicerade med varandra. En del journaler är skrivna journaler (pappersjournaler) som under åren gått till inskanning men har varit mycket svåra att få tag på. Detta måste vägas in då de framtagna data bedöms och analyseras eftersom vi inte fått en fullständig bild av elevernas hörselbakgrund. Vid genomgång av journalerna framkom att förutom hörselnedsättning och utvecklingsstörning fanns 29 andra diagnoser.

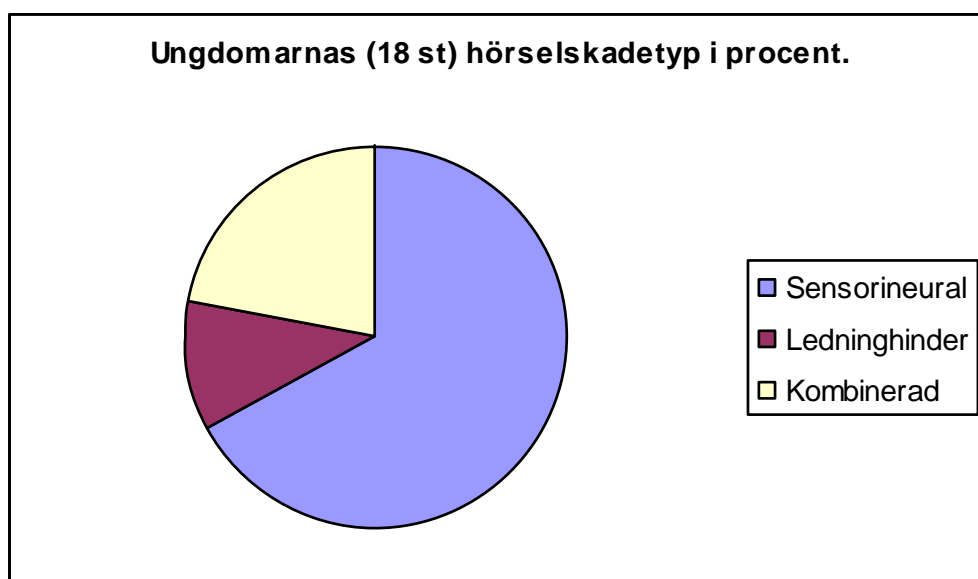
### Hörselmätningar

De flesta av ungdomarna är födda innan den obligatoriska OAE (Otoakustiska emissioner, Kemp 1978) screeningen började i Sverige. Efter genomgång av journalerna och notering om antalet hörselmätningar så visade det sig att 157 hörselmätningar (tonaudiogram) utförts, vilket kan tyckes mycket på dessa 18 elever. Men om de skulle ha mätts en gång om året från

första mättillfället skulle antalet ha varit över 170 stycken mätningar. Det var fem ungdomar i projektgruppen som inte hade ett fullständigt audiogram vilket gjorde att vi inte visste precis hur de hörde.

### Typ av hörselnedsättning

Enligt läkarnoteringar hade de flesta, 67 %, fått den medicinska diagnosen sensorineural hörselnedsättning, men viktigt att tillägga är att många i denna patientgrupp (personer med flerfunktionsnedsättning) ofta har trånga hörselgångar, stor och återkommande vaxproblematik samt ständigt återkommande infektioner. Se cirkeldiagram 1 för procentfördelningen av typen hörselnedsättning.



**Cirkeldiagram 1:** Fördelningen av hörselskadetyp.

### Hörapparatutprovningar

I elevgruppen är det 15 elever som provat hörapparat. Tre föräldrar har önskat avvakta hörapparatsutprovning till sina barn/ungdomar. Genomgången av elevmaterialet visar att flertalet leverantörer och modeller är representerade.

### Hörapparatsanvändandet

Vid genomgång av journalerna framkom att ungdomarna i projektgruppen inte använt hörapparaterna särskilt konsekvent. Långa perioder hade barnen/ungdomarna varit utan hörapparat. Många ungdomar har även beskrivit motvilja mot att ha något på huvudet och än mindre i örat. Audionomerna har vid återbesöken försökt prova annan modell, kanske en modell som är; lättare att hantera, mindre eller större, försökt motivera/förklara patienten/föräldern/medföljande personal att en annan modell av hörapparat kan ge en annan ljudbild och ljudupplevelse. Ett fåtal barn/ungdomar har även fått prova samtalsförstärkare Hörat eller Transett Favorit. Det framkom ofta att de som använde hörapparat/hörapparater oftast endast använde dem i skolan. Andersson (2002) påpekar att en bättre uppföljning av de hörseltekniska hjälpmedlens användning och skälen till varför de ordinerats men inte används vore önskvärt så att barnets möjligheter till aktivitet och delaktighet inte försvåras av dessa skäl.

## **Andra medicinska diagnoser**

Vid genomgång av journalerna framkom att många av ungdomarna i projektgruppen hade fler diagnoser än hörselnedsättning och utvecklingsstörning (vilket idag benämns flerfunktionsnedsättning, enligt Socialstyrelsen 2007). I projektgruppen fann vi 16 diagnoser förutom hörselnedsättning, t.ex. hade sju ungdomar Downs syndrom. Målet för projektet var inte att undersöka ungdomarnas flerfunktionsnedsättning vilket troligen gjort att inte alla diagnoser kommit med.

## **Etik**

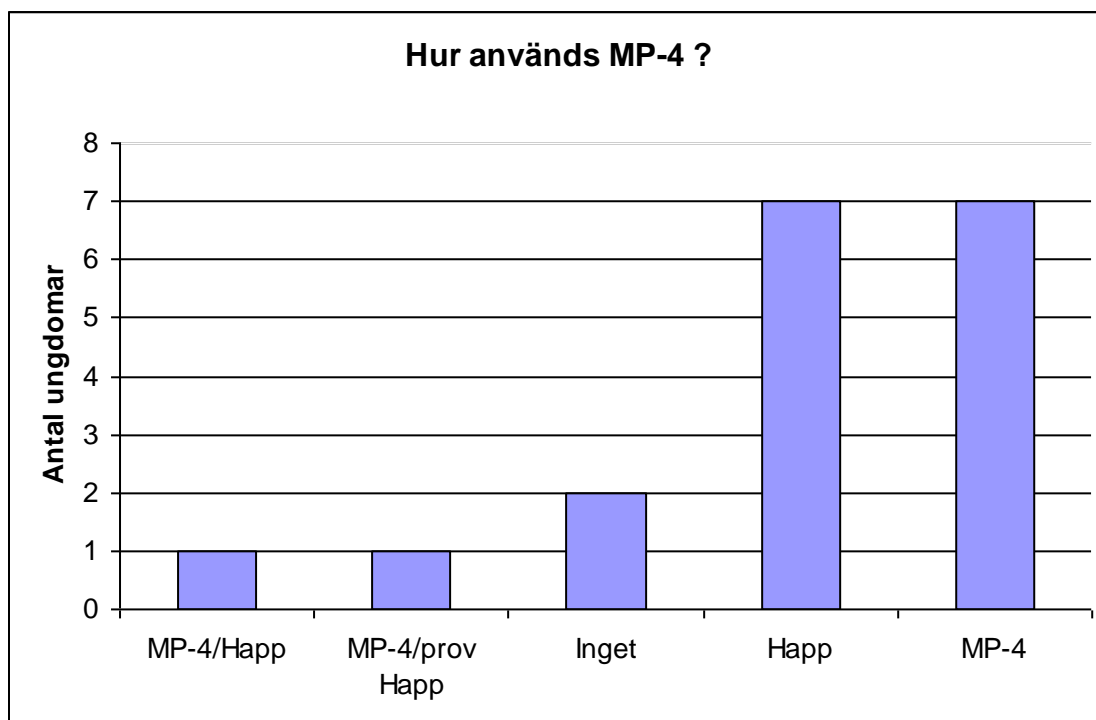
Vi har bevakat att Landstingets etiska regler (Vetenskapsrådet, 2002) följdes. Ingen etisk prövning gjordes eftersom föräldrarna informerades om projektet och var med vid utprovnigen.

Konfidentialetskravet uppfylldes genom att inte omnämna varken namn eller verksamhet. För att försvåra identifikationen av barnen har vi valt att skriva eleven/barnet/ungdomen i stället för han eller hon.

## Resultat

Under projekttiden år 2007 – 2009 fann vi att följande alternativa hörhjälpmedel Transett Favorit, Hörat, Transett 904 T+ RM, Selecta T 10+ R20 och MyLink fanns till förskrivning för deltagarna i projektgrupp. Vi valde att fokusera på Selecta T10 med mottagare Selecta R20 som kallades MP-4, se bilaga 1. Då ungdomen fick MP-4 för första gången såg vi ofta en direkt reaktion. Ungdomen stannade upp, började ljuda eller som en förälder sade ”*denna utrustning får du aldrig tillbaka, den har gett mig och mitt barn större möjligheter att kommunicera*”.

Hur ser användandet ut år 2009 (då projektet slutade) för eleverna som fick MP-4? Se diagram 2.

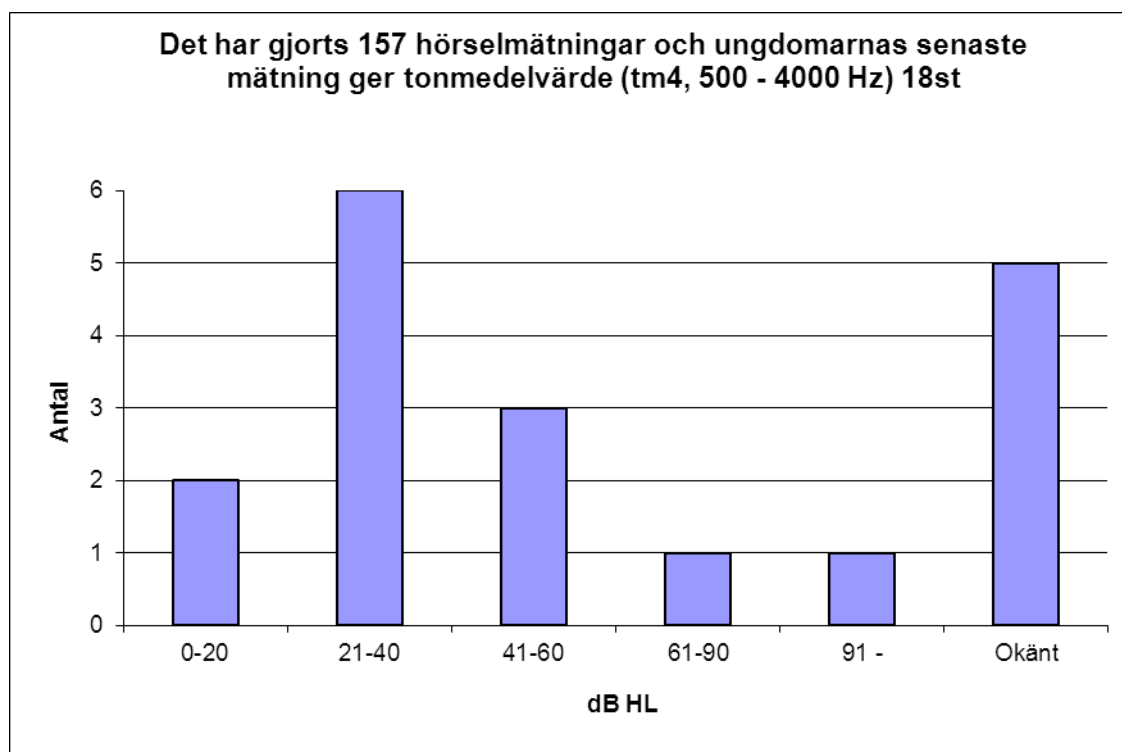


**Diagram 2:** Hur användandet av MP4 var när projektet slutförts.

En elev använder först sitt MP-4 på morgonen och går sedan över till vanlig hörapparat. Två elever använder inget hörhjälpmedel alls. En elev har MP-4 systemet kvar men provar nu ut hörapparat. Sju elever har gått över helt till hörapparat och lämnat åter sina MP-4. Sju elever har och använder sina MP-4 dagligen vid speciella tillfällen.

### Vad visar hörselmätningarna ?

Av de 157 hörselmätningarna på projektgruppens 18 elever får man fram tonmedelvärden som visas i diagram 3. Tonmedelvärde fyra (TM4) betyder att man tar bästa värdet av de två öronen vid frekvenserna 500 Hz, 1000 Hz, 2000Hz och 4000Hz och lägger ihop dessa och delar med fyra. Av diagram 3 framgår även att vi idag inte vet hur 5 ungdomar hör. De har besökt hörselkliniken över 50 gånger men vi vet ändå inte exakt hur de hör!



**Diagram 3:** Tonmedelvärdet (TM4) för projektgruppen på bästa örat.

Medeltonaudiogrammet (TM4) för projektets elever på bästa örat av de elever som har fullständiga audiogram med säkra värden. Alltså 5 elever, av de 18 stycken, i projektet kan inte redovisas på grund av avsaknad av säkra mätvärden.

Den samtalsförstärkningsutrustning som förskrivs idag med hörlurar, av audionom, samtalsförstärkare, Transett Favorit, har vid våra mätningar den högsta uppmätta nivån. Vårt värde stämmer väl med den tekniska informationen från GNReSound som redovisar max akustisk utnivå till 125 dB SPL. Då man sedan kommer till FM-systemen så ligger de 10 till 20 dB under Transett Favoritens värden. Alltså dagens förskrivningsbara samtalsförstärkare har högre utnivå än MP-4 vilket från audionom håll varit en farhåga att så inte var fallet. Alla utrustningar har värden över 100 dB vilket grovt enligt Killion (1978) kan bli obehagligt starkt för patienter som hör bättre än 45 dB HL (Smeds K 2000, tabell A3.5).

Kombinationen av hur vårt uppdrag inom hörselhabiliteringen ser ut och vetenskapen om hur vår målgrupp, personer med flerk Funktionsnedsättning tar till sig ny kunskap så har vi kommit fram till att vi måste tänka om.

Med utgångspunkt från resultatet bör det ske en förändring i samarbetet över yrkesgränser och inom våra enheter Diagnostik, Rehabilitering Barn och Ungdom och Vuxenrehabilitering på Hörsel och Balans kliniken. Dessa barn/familjer behöver ett omhändertagande ur ett helhetsperspektiv för möjligheter till kommunikation och kunskapsinhämtning. Insatser skall planeras i samverkan med eleven, familjen och dess nätverk. En förutsättning för detta är att skapa ett övergripande team inom Hörsel och Balanskliniken som arbetar mot målgruppen.

## Diskussion

Många av barnen/ungdomarna med hörselnedsättning och ytterligare funktionsnedsättning har svårt att medverka till att en fullständig utredning av hörseln kan göras. De har svårt att på ett adekvat sett medverka i en subjektiv hörselutredning ex; ton- och talaudiometri. På vissa av barnen/ungdomarna är det svårt näst intill omöjligt att få fram säkra reaktionströsklar via lurar eller frifältsmätningar. Vid diagnostisering av dessa barn/ungdomar på kliniken idag bör OAE och ABR (Auditory Brain Response, Hood 1998) alltid vara tester som finns med i diskussionen för vidare utredning i ett tidigt skede. Det är av stor vikt att få ett snabbt stöd om man misstänker en hörselnedsättning så att hörselhabiliterande åtgärder kommer in så snart som möjligt. Det är viktigt att vara tydlig gentemot föräldrar med den kunskap som finns inom hörselhabiliteringen och väga ihop den med hänsyn till barnets ytterligare funktionsnedsättning.

Det är viktigt att skapa rätt förväntningar och förhoppningar hos barnen/ungdomarna och inte minst de som finns omkring dessa barn/ungdomar - föräldrar och personal. Många av eleverna i denna grupp hade stor mängd avbokade/ombokade tider vilket orsakat långa perioder för en del utan kontakt med hörselvården, pga sjukdom eller andra externa besök.

Till slut måste ändå sägas att man vid utprovning av FM-system med hörlurar skall ha en viss försiktighet eftersom systemen kan ha en spridning i styrka och att elever som får utrustningen kan vara ljudkänsliga, Thibobea 1991, Bilaga 2. Eftersom nivåerna kan bli höga i utrustningarna så måste lärarna informeras om att eleverna inte skall skruva upp volymen för högt. Om detta ändå sker skall man spärra/tejpa över volymkontrollen så eleven inte kommer åt styrkeregleringen. Lärarna och föräldrarna måste därav informeras om att de skall vara observanta på hur eleven använder utrustningen. Eftersom det är viktigt att de som träffar eleverna är helt säkra på att hörapparaterna eller hörhjälpmedlen fungerar som de skall och inte är som ett bullerskydd, Bilaga 3. De MP4 utrustning vi tittat på är mycket lätta för personer runt eleven att kontrollera, jämför med dagens hörapparater som inte har någon typ av markering. Mp-4 systemen går lätt avlyssna (via hörlurarna eller konkofonerna) innan man ger utrustningen till eleven. Hörapparaters insats (ljudkanal) blir lätt full med öronvax men MP-4 lurarna och konkofonerna ligger endast med ett lätt tryck mot ytterörat.

När det gäller utprovning av tekniska hjälpmedel för dessa barn/ungdomar kanske vi ska vara ännu mer flexibla i vårt synsätt. Kan ”MP4” vara en bättre ingång eftersom den har en relativt rak frekvensgång så ungdomen inte får en helt förändrad ljudbild. Eller kanske vara det hjälpmedel som en del av denna grupp väljer som sitt hörhjälpmedel istället för hörapparater? Då eleven accepterat ljudförstärkningen bör man av audiologiska och praktiska skäl ge information om hörapparaters fördelar. Kan det vara så att vi i större utsträckning ska prova ut hjälpmedel på platser där dessa barn/ungdomar känner sig mer bekväma/trygga. I deras skol- eller hemmiljö med föräldrar/personal där de känner sig mer bekväma? Samarbetet mellan audionom, hörselpedagog, hörselingenjör, läkare samt övrig personal på kliniken och föräldrar/personal till denna grupp av patienter måste förbättras det är ett faktum. Vi är idag en bra bit på väg tack vare den grupp, Teamet för flerfunktionsnedsättning, som nu finns på kliniken och den handlingsplan som ständigt omarbetas och förbättras.

Dessa barn/ungdomar behöver mera tid, ett år är för kort tid men vi i flerfunktionsteamet brukar säga att ”**ett år är ingen tid**”. Det är därför av stor vikt att vi erbjuder, tydlighet, bygger relation och kontinuitet i vårt bemötande i det tidiga skedet. Vikten av att bli ljudmedveten och få ”hörselträning” med hjälp av lekfulla metoder ger

utvecklingsmöjligheter för hörselsinnet. Detta skall praktiseras både hemma, på förskola/skola och i de olika boendeformer (korttidshem/avlastningshem mfl) ungdomen vistas i.

*”Vi vill så väl, förklara för människan hur det skall vara, men vad behöver den behövande människan? Man får inte glömma bort individen och vad det verkligen handlar om – att skapa dialog och formulera mål. Livskvalitet är när du lever ditt liv som du vill leva.”*

(Bengt Lindström, Nordisk konferens, Cochleaimplantat, Örebro 2004)

## BILAGA 1

**De olika systemen som vi tittat på och som kan användas som MP-4:**



**Transett Favorit**, är ett Kommunikationshjälpmedel för närkommunikation i THORD Stockholms läns landstings beställarsystem. Kallas även samtalsförstärkare. Har en omkopplare för T och M. Volymkontroller är även strömbrytare. Batteriet är av LR6 typ, vilket är bra då de går att köpa överallt. Har output- begränsare vilket är bra men den går inte att låsa. Har 3,5mm hörlursuttag.

**Fördelar:** Har M (mikrofon) och T (telespole) omkopplare, ljudbegränsare, uttag med vanlig kontakt för hörlurar, vanligt batteri,

**Nackdelar:** Svår använda på längre håll, blir ”fastbunden vid” eleven, hämmar teckenspråket



**Hörat**, är ett Kommunikationshjälpmedel för närkommunikation i THORD Stockholms läns landstings beställarsystem. Kallas även samtalsförstärkare. Volymkontroller är även strömbrytare. Batteriet är av LR6 typ, vilket är bra då de går att köpa överallt. Har 3,5mm hörlursuttag.

**Fördelar:** Uttag med vanlig kontakt för hörlurar, vanligt batteri,

**Nackdelar:** Svår använda på längre håll, blir ”fastbunden vid” eleven, hämmar teckenspråket



**Transett 904RM**, är en FM mottagare som även har inbyggd mikrofon för medhörning.

Det finns två strömbrytare och volymkontroller på ovansidan.

Huvudströmbrytaren/volymkontroller (den är gul) trycks ner och då är mottagaren på, därefter justerar man FM- delens volym. Är ingen FM mottagning/ sändare på lyser det rött (lysdiod). Då FM- mikrofonen slås på slocknar lysdioden. Har bara laddningsbart batteri, vilket väger mycket jämför med de andra utrustningarna.

Om eleven behöver höra sig själv så finns en svart strömbrytare/volymkontroll också.

Har 3,5mm hörlursuttag. Arbetar i 40 MHz (40.000.000 Hertz) området.

**Fördelar:** Uttag med vanlig kontakt för hörlurar, inbyggd medhörning, då FM mikrofon används blir eleven frikopplad från läraren, hindrar inte teckenspråket, visar om FM sändaren är på och att mottagaren tar emot signalen, lätt se vald frekvens/kanal,

**Nackdelar:** Laddningsbart specialbatteri, tung, arbetar inom 40MHz området där det förekommer störningar, har endast 4 mottagande frekvenser (finns ytterligare 4 frekvenser med annan systemmottagare)



**Selecta R20**, är en FM mottagare. Har ingen inbyggd mikrofon (men kan fås med inbyggd medhörningsmikrofon) och fungerar ihop med en FM sändare. Strömbrytare på ovansidan och volymkontroll sitter på sidan. Lyser rött (lysdiod) då det inte finns någon mikrofon mottagning/på slagen. Då FM- mikrofonen slås på slocknar lysdioden. Har laddningsbart batteri men går även att använda LR3 batteri som går att köpa överallt. Har 3,5mm hörlursuttag. Arbetar i 200 MHz området.

**Fördelar:** Uttag med vanlig kontakt för hörlurar, kan fås med inbyggd medhörning, då FM mikrofon används blir eleven frikopplad från läraren, hindrar inte teckenspråket, lätt, vanligt batteri kan användas (vanligast är ändå att ett speciellt laddningsbart batteri används), bra indikering på att FM sändaren är på och mottagaren tar emot signalen,

**Nackdelar:** Tar lite tid att avläsa frekvensen/kanalen



**Selecta T10**, är en FM mikrofon/sändare som används ihop med Selecta R20 i vårt projekt. Stor röd strömbrytare på sidan och då denna slås på blinkar en liten grön lysdiod på sändaren så man kan se att den sänder. Har laddningsbart batteri men går även att använda LR3 batteri som går att köpa överallt. Har 3,5mm uttag för antenn på sidan vilken kan användas som ingång för tex TV ljud, bandspelare eller CD-spelare. Arbetar i 200 MHz området.

**Fördelar:** Bra indikering att FM mikrofon är i funktion, hindrar inte teckenspråket, lätt, vanligt batteri kan användas (vanligast är ändå att ett speciellt laddningsbart batteri används).

**Nackdelar:** Tar lite tid att avläsa frekvensen/kanalen



**MyLink**, är en FM mottagare. Har ingen inbyggd mikrofon utan fungerar bara ihop med en FM sändare. Har strömbrytare och volymkontroll på sidan. Volymkontrollen har max och minvärde visning genom att den lyser orange (lysdiod) när man kommer till dessa lägen.

Har bara inbyggt laddningsbart batteri. Halsslingedelen går ej att ta bort utan den måste hänga med. Den har 2,5mm hörlursutgång vilket de flesta hörlurar inte har. Arbetar i 200 MHz området.

**Fördelar:** Då FM mikrofon används blir eleven frikopplad från läraren, hindrar inte teckenspråket, liten och lätt, bra ljusmarkeringar vid volymjustering, batteriindikator. Används Phonaks FM-sändare kan mottagaren öppna (starta) direkt, om den frekvensen finns inlagd i MyLinken.

**Nackdelar:** Laddningsbart specialbatteri, eleven måste ha en extra sladd (halsslingan) som inte går att ta bort, ej vanligt hörlursuttag ( 2,5mm uttag), måste avläsas i dator för att ta reda på inställda frekvenser/kanaler.

## BILAGA 2

### Uppmätning av MP-4 utrustningen

Eftersom farhågorna varit att ljudnivåerna i MP-4 utrustningen skulle var hörselskadlig gjordes mätningar med Bruel & Kjaers (B&K) Torso KEMAR (Knowles Electronics Mankin for Acustical Research). På denna Torso kan man lätt mäta nivåer både med hörlurar och konkofoner. Kontakts togs med Björn Hagerman på KS Huddinge sjukhus där han arbetar inom Teknisk och Experimentell Audiologi och de ställde sin Torso KEMAR (mänsklig överdel med huvud) till förfogande för mätningarna, Vonlanthen, A (1990). På KEMAR:s huvuds finns ytteröra med hörselgång. I hörselgången sitter en mikrofon som kopplas till en ljudnivåmätare för avläsning av ljudnivån. Som jämförelse gjorde mätningar inte bara på MP-4 utrustningen utan även på FM- utrustning av typ Transett 904 T och Transett 904 RM, kommunikationsförstärkare för närkommunikation Transett Favorit och Hörat.

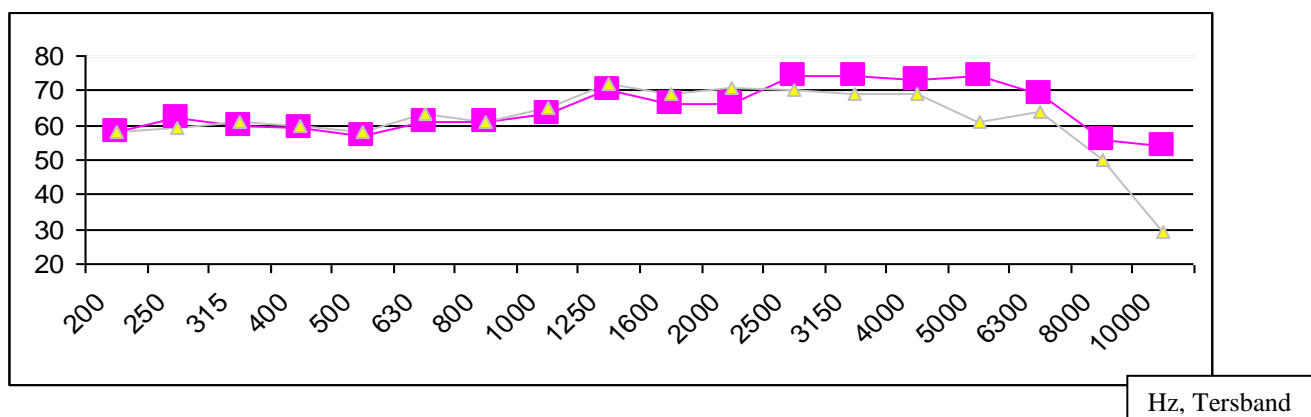
#### Förfarandet vid uppmätning av MP-4 utrustningen

Mätningen utfördes i ett litet kontorsrum (3 X 5meter) utan akustikbehandling. En vanligt bärbar musikanläggning (CD-spelare) användes och nivån skruvades upp så att nivån vid mikrofonen/FM- sändarmikrofonen var 90 dB, SPL vilket var 10 cm från högtalaren. Mätningen som användes var vitt brus från en CD skiva (DELTA).

KEMAR ställdes 80cm från CD spelaren bakom en skärm av flyttkartonger för att inte direktljudet skulle bli för högt. Ljudnivåmätaren ställdes en 1meter bakom KEMAR. Mikrofonen i KEMAR calibrerades med B&K calibrator 4231 (B&K 2231 (IEC 942 1988 class 1 & ANSI S1.40 – 1984). KEMAR har i sitt öra en IEC 711 coupler, mätningen gjordes bara på vänsterörat. Näsan var vänd mot CD-spelaren.

Ljudnivåmätaren som användes vid kalibreringen av KEMARs mikrofon och mätningarna var B&K 2231 med terbandsfilter B&K 1625 (Modul 7110 B&K) . Alla mätningar gjordes samma dag med samma uppkoppling. Rummets bakgrundsstörning låg på 35 dB(A).

Vid mätningarna lades mikrofonen/FM-mikrofonen 10cm från högtalaren på CD-spelaren. Hörlurarna eller konkofonerna sattes på KEMAR. Referensmätning gjordes även på KEMAR med och utan lurar, se diagram 7.



**Diagram 7:** Visar nivåerna på KEMAR 80cm från högtalaren (stora fyrkanter) och KEMAR 80cm från högtalaren med små lätta hörlurar (små trekanter).

Mätningarna av utrustningarna började med att CD spelaren sattes igång med vitt brus och ställdes in på repetition. Mikrofonenhetens volym ställdes på maximal nivå och lades 10cm från CD spelarens högtalare. Hörlurarna monterades på KEMAR. Då FM-utrustning (Selecta R20 och Transett 904RM) mättes lades FM-sändaren 10cm från CD-spelarens högtalare. FM-mottagarens volym ställdes på maximal nivå. FM- mottagarens hörlurar sattes på KEMAR och mätningen började.

### Vad visade mätningarna på utrustningarna

Av tabell 2 framgår att det är stor spridning i uppmätta värden med de olika hörhjälpmedlen. För att få ett ensiffervärde så noterades alla utrustningars dB A SPL värde. Utnivåerna stämmer väl med fabrikanternas värden vad gäller GN ReSound (vilka anger max output till 125 dB SPL på Transett Favorit) och Oticon AB (vilka anger max output till 120 dB SPL på Hörat).

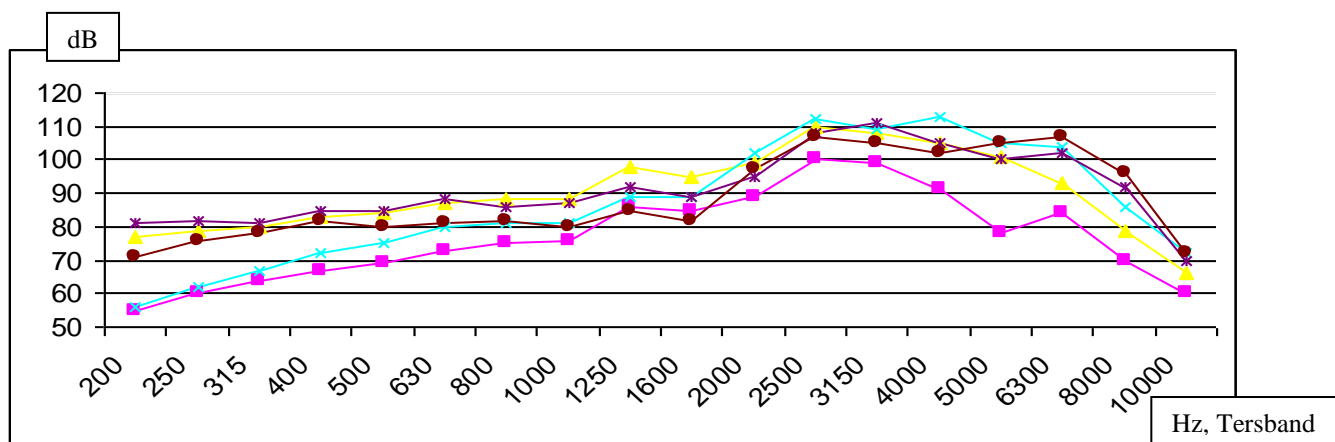
dB A-vägt värde SPL	Typa av utrustning:	Styrkeklass
124	Transett Favorit med hörlurar	C
123	Transett Favorit med konkofoner	C
117	Hörat med hörlurar	C
116	Transett 904 RM med hörlurar	C
115	Transett 904 RM med konkofoner	B
115	Selecta R20 utan dämpsladd, konkofoner	B
114	Selecta R20 utan dämpsladd på hörlurssladden	B
103	Selecta R20 med dämpsladd på hörlurssladden	A
80	KEMAR utan hörlurar	
80	KEMAR med hörlurar på	

**Tabell 2:** Visar SPL dB(A) vägda utnivåer från de uppmätta utrustningarna. Enligt de uppmätta värdena som redovisas kan man grovt klassa utrustningarna i olika styrkeklasser efter IEC 60711 1981.

Därefter mättes utrustningarna upp med tersband och då LIN SPL inställning. De redovisade utrustningarna är uppdelade i två grupper, kommunikationsförstärkare, se diagram 8 och FM-system med FM sändare och FM-mottagare diagram 9.



**Diagram 8:** Kommunikationsförstärkare Transsett Favorit med konkofoner trekant, Transsett Favorit med hörlurar fyrkant och kommunikationsförstärkare Hörat med hörlurar kryss.



**Diagram 9:** Uppmätta nivåer på FM- system med hörlurar eller konkofoner.

Fyrkant	Selecta R20 med dämpsladd, hörlurar
Trekant	Selecta R20 utan dämpsladd, hörlurar
Kryss	Selecta R20 utan dämpsladd, konkofoner
Stjärna	Transsett 904RM m lurar
Stående fyrkant	Transsett 904 RM m konkofoner

### Uppmätning för att undersöka maxnivån på en MP-4 utrustningen

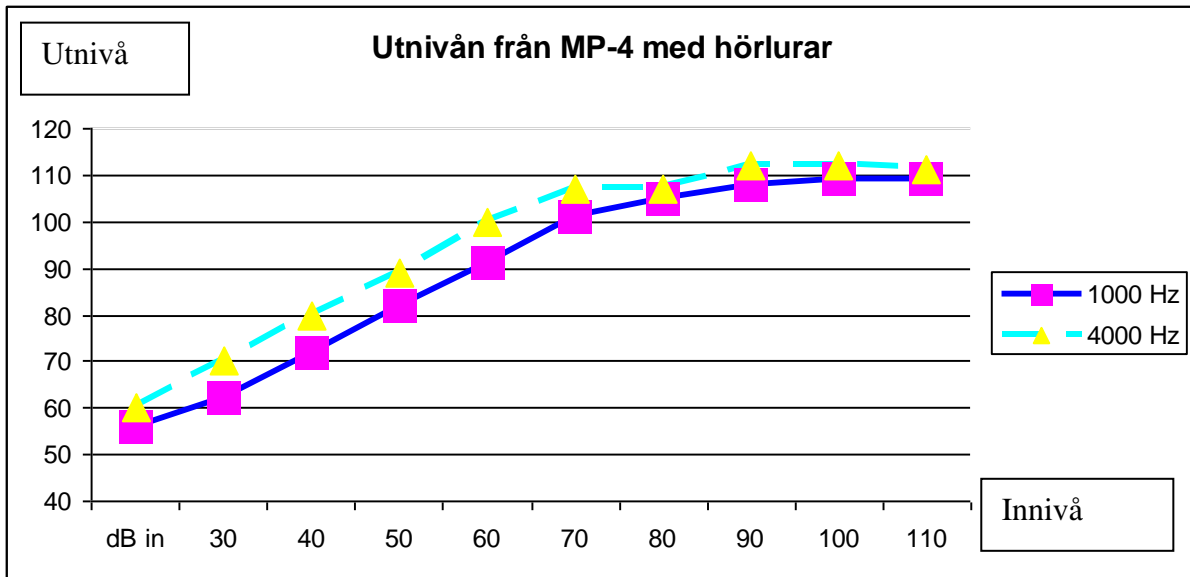
Då mätningarna med KEMAR gjorde fanns inte möjlighet att reglera utnivån med fasta steg (musikanläggningen hade vanlig volymkontroll) vilket gjorde att uppmätningar även gjordes i hörselmätbur via en audiometer Orbiter 922 (Madsen) och slutsteg PA 210 (REF 6-02-24002) till BOSE högtalare (modell 101 musik monitor). Mätningarna gjordes med sinustoner på 1000 Hz och 4000 Hz 10cm från BOSE högtalaren. Dessa frekvenser är valda på grund av att 1000 Hz oftast används som referensfrekvens och mätningarna med KEMAR visade att alla utrustning hade hög utnivå runt 4000Hz.

### Förfarandet vid uppmätning av utnivån från MP-4

Som mätsignal användes audiometerens sinustoner. Uppmätning av nivåerna gjorde 10cm från högtalaren med ljudnivåmätare B&K 2231 (som var kalibrerad med B&K 4231 (IEC 942 1988 class 1 & ANSI S1.40 – 1984) med tersbandsfilter B&K 1625 (Modul 7110 B&K)). Därefter lades FM-sändarmikrofonen på samma plats. Mottagaren (utan dämpsladd) placerades utanför mätburen och dess hörlurar kopplades på B&K Earsimulator 4153 med mikrofon B&K 4243 vilken var kalibrerad med B&K 4231 (IEC 942 1988 class 1 & ANSI S1.40 – 1984), se diagram 10.

Hörselmätburens bakgrundsstörnivåer var 20 dB LA SPL och 48 dB LC SPL.

Bakgrundsstörnivån i de tersband där mätningen gjordes var för 1000 Hz 4 dB SPL och 7 dB SPL i tersband 4000 Hz.



**Diagram 10:** Utnivåmätning på ett MP-4 system (Selecta T10 och SelectaR20) med 1000 Hz och 4000 Hz utan dämpsladd.

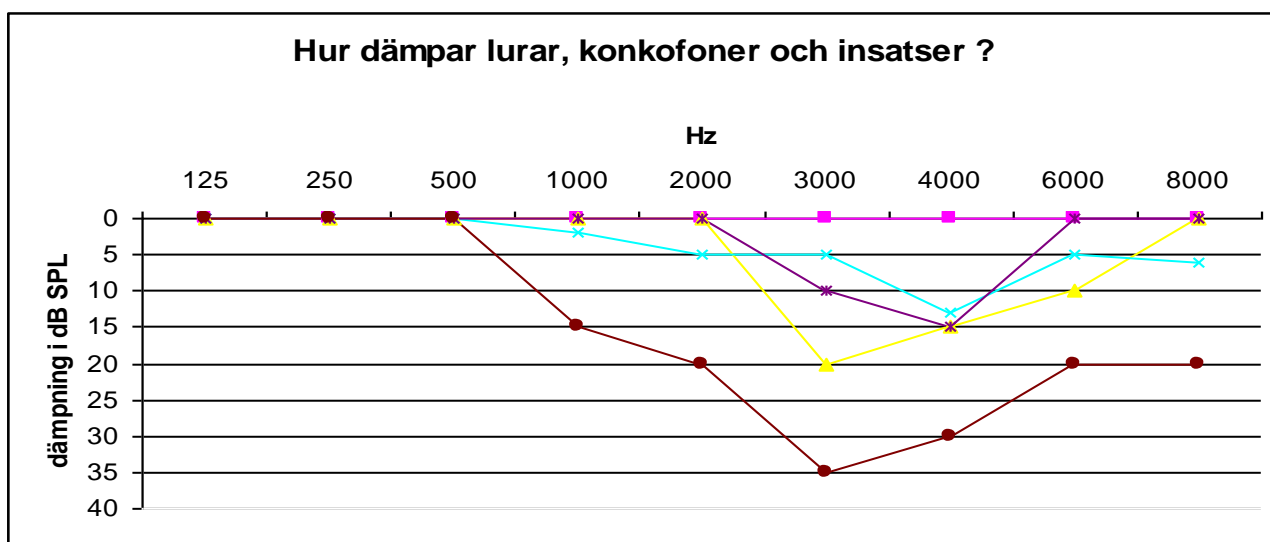
## BILAGA 3

### Kan elevens hörhjälpmedel fel använt bli ett bullerskydd i stället ?

Dämpmätningarna gjordes i hörselmätbur med Warbeltoner på fasta frekvenser och i 5 dB steg på normalhörande vuxen person, diagram 11. Mätning gjordes även på KEMAR men då i samband med uppmätningarna enligt diagram 7 och dessa värden finns även med i diagram 11 även om de inte uppmätts på samma vis.

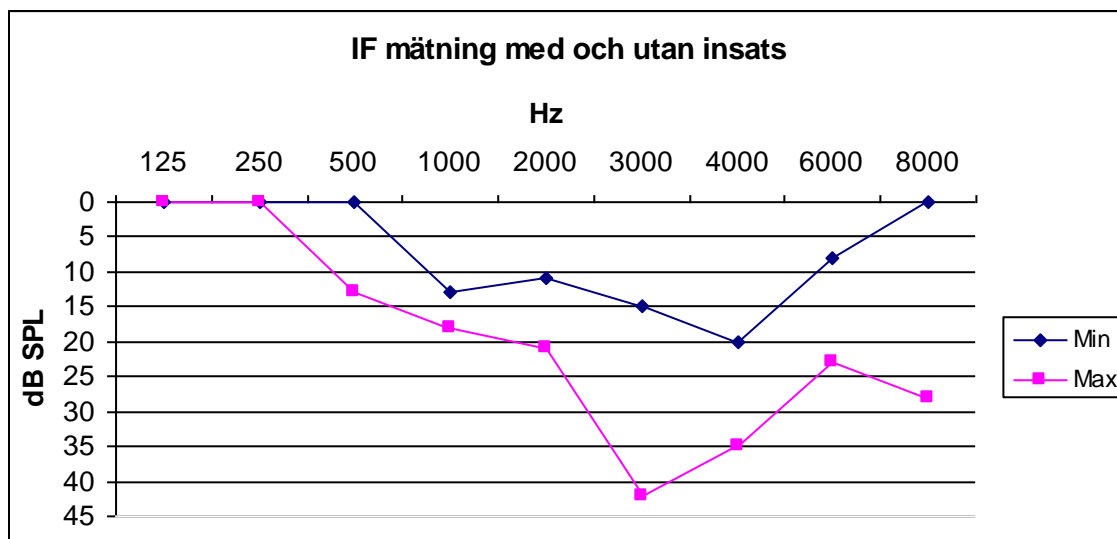
Den höga dämpningen med insatser (hörapparatsproppar) gjorde att vi även mätte med IF-utrustning (Insättningsförstärkningsutrustning Aurical från GN Otometrics). Dessa mätningar gjordes på två vuxna personer och deras individuella insatser se diagram 12. mätningarna gjorde med täta insatser, alltså inga bas eller luftkanaler fanns i insatserna. Viss osäkerhet i värdena kan ha uppstått eftersom IF- slangen ligger mellan proppen och hörselgången och kan ge visst läckage.

Spridningen mellan dessa personer visar att vi måste gå vidare med detta eller göra en mer noggrann sökning på artiklar i ämnet.



**Diagram 11:** Dämpning med hörlurar, konkofoner, insatser på normalhörande vuxen person, mätt med Warbeltoner i mätbur. KEMAR värdena är uppmätta i vanligt rum och med vitt brus som analyserades med tersband (se tabell 7).

Fyrkant (röd)	Utan något
Trekant (gul)	Lurar
Kryss (blå)	Kemar m lurar
Stjärnor (lila)	Konkofoner
Punkter/fyrkant (brun)	Insatser



**Diagram 12:** Uppmätning av dämpning med individuell insats på två vuxna personer med IF utrustning Aurical. Noll nivå ( 0 ) är nivån i örat utan individuell insats. Den lägsta dämpningen (min, stående fyrkant) respektive den högsta dämpningen (max, fyrkant).

### Slutsats

**Ja**, hörapparatens insats ger nivådämpning. Det visade Englehart, J and Frank redan 1979. Många har sedan tittat på problemet, Berger, H (1987), Killion, MC. (1993) och firmor har även börjat tillverka hörselskydd som ser ut som en insats, tex Bellman&Symfon (2008) Elacin Hörselskydd MM12.

Legitimerad audionom Shahabi, J (2008) på vuxenrehabiliteringen (Karolinska Universitetssjukhuset, Rosenlund plan 9) har även redovisat mätdata som visar signalsänkningen/dämpning med insats i örat.

## Litteraturlista:

- Andersson, E et al (2002). Spädbarn med hörselnedsättning, Diagnostik och habilitering. Västra Götalandsregionen, Hjälpmedelsinstitutet. ISBN 91-88337-75-8
- Andersson, L (2002). Interpersonell Kommunikation. Lärarutbildningen Malmö Högskola. ISBN 91-88810-31-3
- Bellman&Symfon. (2008). Elacin Hörselskydd MM12
- Berger, E, H (1987) Can Hearing aids provide Hearing Protection? EARLOG 18
- Brodin, J. (1991). *Att tolka barns signaler*. Pedagogiska institutionen Stockholms Universitet. Akademitryck, Edsbruk, ISBN: 91-7146-908-7
- Dillon, H. (2001). *Hearing aids*. Förlag Boomerang press Sydney, ISBN: 1-58890-052-5
- Englehart, Jm and Frank, T. (1979) Attenuation characteristics of hearing aid earmolds. J. Acoust. Soc. Am. Volym 65, Issue S1
- Granlund, M. et al 1999 Elever med flerfunktionsnedsättning i särskolan FUB:s stiftelse ALA
- Grunewald, K. (1996). *Medicinska omsorgsboken*. Natur och Kultur, ISBN: 91-27-05689-9
- Gustafsson, B (2001). *Auditiv träning med hörsselförstärkande hjälpmedel*. Hällsboskolan, SPM.
- Göransson, K. (1999). *"Jag vill förstå"- om eleven, kunskapen och lärandet*. Stiftelsen **ala**, ISBN: 91-7670-074-7
- Hallberg, A., Vegerfors, K.& Hendar, O. (2008). *Elever i behov av särskilt stort stöd i skolan- Vad kan vi göra ?*,Edita, ISBN: 978-91-28-00099-4, Best nr: 00099
- Heister-Trygg, B. (2008). *Tidig AKK stöd för stora och små*. Joma GP, Ljungby, ISBN: 978-91-633-3651-5, Beställningsnummer: SÖK: 6/2008
- Hood LJ. Clinical Application of the Auditory Brainstem Respons. Singular Publ. ISBN 1-56593-200-5
- Kemp (1978) "Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system" Journal of the Acoustical Society on America, 64
- Killion, MC. (1978). *Revised estimate of minimum audible pressure. J Acoust Soc Am 63: 1501-1508.*
- Killion, MC. (1993). *The parvum bonum, plus melius fallacy in earplug selection*. 15 th Danavox Symposium p415-433
- Kylén, G (1981). Begåvning och begåvningshandikapp. ALA-rapport 39/366 c. Handikappinstitutet Best nr 1204/1981

Lagerheim, B. (1988). *Att utvecklas med handikapp*. Almqvist & Wiksell, ISBN: 91-634-0394-3

Miezis, A. (2009). *Audiofoner – nytt sätt att inkludera elever som stör*. Special pedagogik nummer 2, mars: 32-33

Möller, A. & Nyman, E. (2003) *Barn, familj och funktionshinder*. Liber AB. ISBN: 47-05129-9

Preisler, 1998 Att dela världen med dövblinda barn. Stockholms Universitet Psykologiska Institutionen.

Socialstyrelsen (2007) Terminologirådet.

Shahabi, J (2008). Hearing aid fittning for sensorineural low-frequency hearing loss. KI Institutionen för vetenskap. Examensarbete vårterminen 2008.

Smeds, K,& Leijon, A. (2000). *Hörapparatsutprovning*. ISBN: 91-630-9498-3 CA Tegnér AB Box 20003 161 02 Bromma

Specialpedagogiska institutet (2007). *Hörselhjälpmedel fungerar för barn med koncentrationssvårigheter*. Nummer 2 :12-13

Thibobea, L(1991). Consistency of Electroacoustic Chacteristica Across Components of FM Systems. *Amarican Speech – Language Hearing A*. p 628-635.

Vonlanthen, A (1990). *Hearing instrument technology*. ISBN 3-274-00089-2

Wilson, 1998. *Special education Needs in Early Year*. Dist. Ctr 7625 Empire Dr Florence Ky 41042