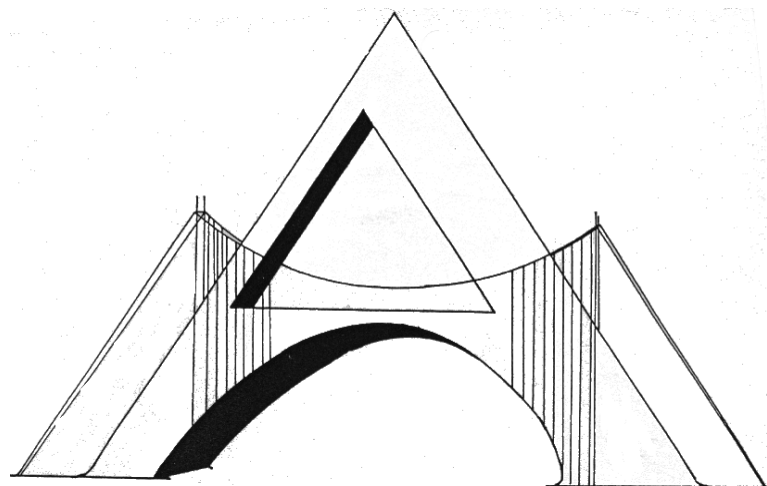


# HÖRSELSKADADE BARNES SPRÅKUTVECKLING (HSS) RAPPORT

Erik Borg, Arne Risberg, Bob McAllister, Britt-Marie Undemar, Gertrud Edquist,  
Anna-Clara Reinholdson, Anna Wiking-Johnsson, Ursula Willstedt-Svensson



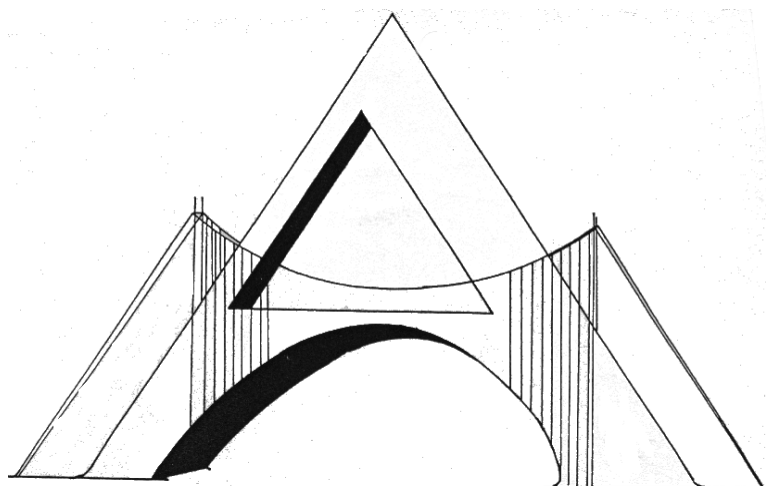
## AHLSÉNS FORSKNINGSINSTITUT

Rapport nr 2A  
2000

Oktober 2006  
Tryckning 7

# HÖRSELSKADADE BARN SPRÅKUTVECKLING (HSS) RAPPORT

Erik Borg, Arne Risberg, Bob McAllister, Britt-Marie Undemar, Gertrud Edquist,  
Anna-Clara Reinholdson, Anna Wiking-Johnsson, Ursula Willstedt-Svensson



## AHLSÉNS FORSKNINGSINSTITUT

Rapport nr 2A  
2000

## **HÖRSELSKADADE BARNES SPRÅKUTVECKLING ett barnaudiologiskt referensmaterial**

### **I. SAMMANFATTNING**

Ett testbatteri (HSS, HörselSkadade barns Språkutveckling) har tagits fram för bedömning av språkutveckling hos hörselskadade barn i åldern 4, 5, 6 år, med hörtröskel 80 dBHL tonmedelvärde, eller bättre och som ej har teckenspråk som första språk, samt är inskrivna vid den pedagogiska hörselvården. Barnen har indelats i klasser baserat på ålder, kön, grad och typ av hörselskada. Totalt testades 300 barn, varav 89 utgjorde en normalhörande kontrollgrupp och 211 var hörselskadade. Tolv barn fullföljde inte testet och bortfallet utgjordes av 96 barn, där föräldrarna avböjde deltagande eller testet inte genomfördes av andra orsaker. HSS-testet består av nio deltester, som utvärderar afferenta hörselrelaterade funktioner (A), centrala, språkrelaterade funktioner (C), efferenta talrelaterade funktioner (E) och allmän utveckling (U). Individuella profiler med nio komponenter eller reducerade till de fyra A-, C-, E- och U-komponenterna erhöles liksom ett totalvärde (T) på den globala språkliga förmågan. Resultaten visade att den språkliga förmågan förbättras med åldern och försämras med grad av hörselnedsättning. De hörselskadade barnens språkliga förmåga når inte normalgruppens inom det observerade åldersintervallet 4-6 år. I sex grupper av hörselskadade barn finns minst 15 individer, och preliminära referensvärden har tagits fram för tillämpning och bedömning av enskilda hörselskadade barns förmåga. Utbildning av hörselvårdspersonal pågår och när testet används av flera kommer referensmaterialet att gradvis utökas.

## II. INLEDNING

### A. SPRÅKUTVECKLING HOS NORMALHÖRANDE OCH HÖRSELSKADADE BARN

Barnets språkutveckling börjar mycket tidigt. Redan det nyfödda barnet reagerar på omgivningens röster och barnet "pratar" själv med kroppsrörelser, ansiktsmimik och skrik. Det mest uppmärksammade av dessa så kallade "förspråkliga" beteenden under barnets första levnadsår är jollret. Tvärspråkliga studier har kunnat konstatera att det finns ett universellt schema i utvecklingen av barnets talförmåga. Sedan barnet "upptäckt" att dess röst är ett kommunikativt instrument, hör man i jollret så småningom stavelser t ex ba, pa, dä. Stavelser, enskilda språkljud och talets prosodi tycks uppträda i ungefär samma ordning och vid samma tidpunkt i utvecklingen i alla de undersökta språken. Successivt blir beteendet mer språkspecifikt och då kommer fler och fler ljud som vi känner igen från det språk som talas i barnens omgivning. Det finns en stor individuell variation när det gäller vilken tidpunkt som barnet får insikten om att man kan signalera semantiska skillnader med ljudskillnader. Denna universella fonologiska princip, som ligger till grund för all talad språklig kommunikation, brukar behärskas någon gång under det andra levnadsåret och då börjar den användas i ordformer. När man hör de första orden är det vanligt att de inte låter som våra vuxenord, men ganska snart brukar vi höra ord vi känner igen, t ex läten för olika djur eller orden "nalle", "titta", "lampa".

De första orden betyder för barnet oftast en hel mening, ordet "nalle" kanske betyder "titta, där är min nalle" eller "jag vill ha min nalle". Vad barnet egentligen menar med sitt ord förtydligas med gester, minspel och satsmelodi/intonation (prosodi).

Samtidigt som barnet lär sig forma ljud och ord ska det också lära sig att förstå ord och meningar samt också lära sig använda dessa på rätt sätt. Nästan alltid förstår barnet mer än vad det själv kan uttrycka.

Barnet utvecklar sitt språk i lek och kommunikation med omgivningen. Till en början uppstår dialogliknande situationer med turtagning, ge och ta-lekar etc. Dessa situationer utvecklas och får mer och mer språkliga inslag oavsett vilket språk barnet omges av. I och med att barnet omges av språk och kommunikation bland såväl vuxna som jämnåriga tar barnet normalt till sig de bitar som det har förmåga att omsätta och förstå.

Successivt utvecklas barnets språkförståelse, ordförråd (innehåll), grammatik och uttal (form) samt förmåga att använda sin språkliga kompetens i olika situationer (pragmatik).

Språkförseningar av olika orsaker är relativt vanliga hos normalhörande barn och 3% av förskolebarnen får remiss till logoped och 10% har någon gång kontakt med logoped för någon form av språkstörning.

Ett barn, som har en hörselskada, får svårare att ta del av omgivningens talade språk. Barn med total dövhet eller grav hörselnedsättning behöver teckenspråk och utvecklas i en teckenspråklig miljö på ett likartat sätt. Andra barn, som har en medelsvår eller svår hörselskada, kan ha god hjälp av hörapparat och en medveten omgivning, som anpassar sin röst och sitt tal så att barnet uppfattar lättare, och eventuellt använder tecken som stöd. (Teckenspråk: Dövas teckenspråk kan inte användas samtidigt med talad svenska p g a skillnader i grammatik och satsbyggnad. Tecken som stöd (TSS): Tecknade ord och begrepp som följer den talade svenskan).

Barn med lättare hörselskador har ofta en språkutveckling, som inte skiljer sig från den hos normalhörande barn, men kan vara försenad. Barn som har en hörselskada har dock än mer

behov av en språkligt stimulerande miljö och anpassningar än vad normalhörande barn brukar vara i behov av.

Vanliga språkliga symtom hos hörselskadade barn kan vara brister i uttalet, t ex avsaknad eller förvrängning av ljud de inte hör optimalt (t ex s-ljud, y/u ljud etc). Graden av uttalsproblem varierar beroende på graden av hörselnedsättning. Ordförråd och grammatik påverkas inte så mycket om hörselskadan är lätt.

Om hörselskadan är stor påverkas många aspekter av det talade språket. Omgivningen förenklar kanske omedvetet sitt språk och barnet får inte ett åldersadekvat ordförråd p g a detta eller en förenklad grammatik, t ex pluralbildningar, komparationer eller ordföljd.

### B. BEHOV AV NORMERAT TEST

Inom hörselvården har samlats en stor kunskap om hörselskadade barns språkutveckling genom det praktiska arbetet. Den övervägande delen är informell och kanske ”tyst” kunskap, d.v.s. de enskilda vårdgivarna har stor erfarenhet att bedöma om barnets språkliga utveckling följer det förväntade mönstret. Dokumentationen, i synnerhet för svenska förhållanden, är emellertid bristfällig. Det tar också ganska lång tid att tillägna sig en sådan kunskap och enbart informella bedömningar räcker sällan för att dokumentera skillnaderna mellan olika grupper av barn och skillnader i resultat mellan olika tekniska och pedagogiska åtgärder. Längre har mer formella och normerade testmetoder för hörselskadade barns språkutveckling efterlysts. Det finns ett stort antal tester som används vid språkbedömning av barn i allmänhet, inom talvården. Det saknas däremot helt och hållet referensvärden avseende förväntat utfall på testerna för barn med olika grad och typ av hörselnedsättning i olika ålder. Det finns heller ingen konsensus om vilka metoder som skall användas. Tack vare de medel som Socialstyrelsen satsat på metodutveckling och kunskapsinhämtning hos barn med funktionshinder, har möjligheter skapats att ta fram och sammanställa ett genomarbetat testbatteri och utföra tester på ett stort antal barn. Vi har kallat testen HSS, dvs HörselSkadade barns Språkutvecklings-test.

Flera viktiga parametrar måste tas med vid konstruktionen av ett referensmaterial. De viktigaste är ålder och kön, grad och typ av hörselnedsättning (ledningshinder och sensorineural skada). Med större finmaskighet kan man inkludera stationära eller progredierande nedsättningar, olika etiologiska grupper samt förekomsten av tilläggshandikapp. Miljövariabler är också viktiga, såsom socioekonomiska faktorer, hemspråk, träningsmetoder, förskola, hörsel förskola etc. Antalet klasser blir ohanterligt stort och det dröjer länge innan man får ett bra referensmaterial. Å andra sidan, för de grader och typer av hörselnedsättningar som är vanligast, bör man kunna få ett tillfredsställande referensmaterial inom kort tid. För ovanliga typer (ensidiga, stora ledningshinder), små hörselskador (som ofta inte registreras inom den pedagogiska hörselvården), kommer det att ta längre tid av fortsatt arbete för att få ett adekvat referensmaterial. Om testbatteriet kommer att få allmän användning dröjer det emellertid endast ett fåtal år innan referensmaterialet har nått helt tillfredsställande storlek även för de ovanliga grupperna.

Något liknande test, som också är normerat för hörselskadade barn, finns såvitt vi kunnat utröna inte heller på andra språk. Vi har dock mött ett betydande intresse från både engelska/amerikanska och tyska forskare och barnaudiologer för detta test.

### III. MATERIAL OCH METODER

Arbetet har genomförts av en projektgrupp med följande sammansättning. Erik Borg, professor i klinisk hörsolforskning, projektansvarig, professor em. Arne Risberg, teknisk hörsolforskning, docent Bob McAllister, lingvistik, hörselvårdskonsulent Britt-Marie Udemar, hörselpedagogik, logoped Gertrud Edquist, Maria Levlin, Monica Morell, Anna-Clara Reinholdsson, Anna Wiking-Johnsson, Ursula Willstedt-Svensson, Helena Wästlund och Helen Öfverholm-Engström. Gruppen har haft ett stort antal interna möten och genomfört ett flertal pilotundersökningar med olika tester.

#### A. MATERIAL

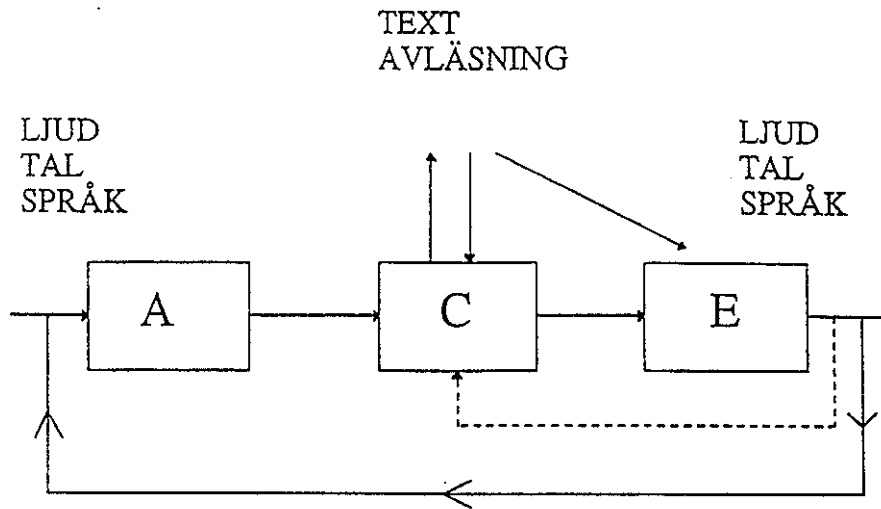
Alla barn inskrivna vid pedagogiska hörselvården inbjöds att delta (utom i Norrbottens län). Inklusionskriterier: ålder 4, 5 och 6 år, en hörselnedsättning av högst 80 dBHL (medelvärde 0.5, 1.0, 2.0 kHz), primärt talspråksanvändande (svenska) och inte med så grav mental utvecklingsstörning att de inte bedöms kunna medverka i ett språktest. Totalt medverkade nästan 400 barn i undersökningen, varav 89 utgjorde ett normalhörande kontrollmaterial och 306 var hörselskadade. 211 deltog i testet, 12 barn orkade inte genomföra det. 199 + 89 kompletta tester utgör det analyserade materialet. Det finns inga samlade officiella uppgifter av det totala antalet hörselskadade barn i Sverige, men arbete pågår med att ta fram ett nationellt hörselbarnregister. Eftersom vi fått svar från samtliga hörselvårdsavdelningar utom i Norrbottens län (där ingen logoped kunde delta) är vårt material troligen i det närmaste komplett.

Följande klasser har använts: Ålder 4, 5, 6 år; Pojkar och flickor; Typ av hörselnedsättning: ledningshinder, sensorineural; Grad av nedsättning: ensidig, mindre än eller lika med 20 dBHL tonmedelvärde, 21-40 dBHL, 41-60 dBHL, 61-80 dBHL tonmedelvärde. Övriga faktorer kommer att betraktas som förklaringsvariabler till den observerade variansen.

#### B. SPRÅKTEST (HÖRSELSKADADE BARNES SPRÅKUTVECKLING, HSS-TEST) (Bilaga 1)

Språktestets sammansättning baseras på en enkel begreppsmässig modell av de språkliga funktionerna, de som är uppbyggda av tre huvudkomponenter, sensoriskt, hörselrelaterade, afferenta (A), språkligt kognitiva, centrala (C); talproduktion, motoriska, efferenta (E) och dessutom barnens allmänna utvecklingsnivå (U). Denna indelning har utvecklats och testats i en studie på hörselskadade universitetsstudenter (Borg et al. 1999) och visas i Fig. 1.

Av de befintliga testerna har vi huvudsakligen använt delar av NELLI (Holmberg och Sahlén, 1986), Nya Lundamaterialet (Holmberg och Stenquist, 1979). Det framtagna testet består av åtta deltest. Mental utveckling, talförståelse i-brus, fonemdiskrimination, språkligt korttidsminne, emotionell prosodi, fonologi, motorik, fonemmobilisering. Dessutom bedömdes barnets säkerhet och medverkan i varje deltest. Tal-i-brus-test och Språkligt korttidsminne och Prosoditest är nykonstruerade. Mindre modifieringar har gjorts av de övriga testerna och neddragningar för att hålla den totala testtiden inom ca 45 minuter. De åtta deltesterna (nr nio är en bedömning av säkerhet och medverkan i samtliga deltester) presenterades i en ordning som vi fann vara lämplig för barnet och som underlättade medverkan och uthållighet.



Figur 1. Konceptuell modell av de språkliga huvudfunktioner som testas med HSS-testet.

A: Afferenta hörselrelaterade funktioner

C: Centrala språkrelaterade funktioner

E: Efferenta talrelaterade funktioner. Dessutom ger testet information om barnets andra utveckling U. Medelvärdet av A, C, E och U ger en total poäng T.

### 1. Allmän utveckling. (U)

TVå deltest ger en bild av barnens allmänna mognad.

#### Test 1. Mental utveckling

Ett strukturerat samtal med barnet där ett antal specifika frågor ställs. Dessa är dels omvärldsorienterande (eget namn, boende och årstider) dels resonerande frågor om orsaker och motiveringar för vardagliga företeelser och händelser.

#### Test 9. Säkerhet och medverkan

är inte ett avgränsat test utan den sammanlagda bedömningen av barnets förmåga att samverka i testsituationen, barnets koncentrationsförmåga och uthållighet men också säkerheten (confidence) med vilket det ger svar och medverkar (vare sig svaren är rätt eller fel).

## 2. Afferenta funktioner (A)

Två deltest, som ger en bild av både det perifera och centrala hörselsystemets förmåga att hantera auditiv–språklig information.

### Test 2. Tal-i-brus

Initialt gjordes ett öppet test med 50 tvåstaviga ord (de 37 första barnen). Detta test var dock känsligt för barnens uppmärksamhet och koncentrationsförmåga och vissa barn fick sämre värden än vi uppfattade motsvara deras egentliga auditiva förmåga. Samtliga barn togs dock med i den fortsatta analysen, vilket kan åstadkomma en viss sänkning av 25 percentilen i resultaten för detta test.

Från barn 38 användes ett slutet test med åtta tvåstaviga ord (se Bilaga 1 och bilder).

Test för bedömning av detektionströsklar, t.ex. talförståelse i brus, bör bestå av ett testmaterial som av försökspersonerna upplevs som lätt. Detta ger en brant kurva för talförståelse som funktion av signal-stör-förhållande. Testmaterialet kan vara ord eller meningar men måste vara väl känt av försökspersonerna.

Vid testning av barn med begränsat språk är det en fördel att valet bara behöver ske mellan ett litet antal fasta svarsalternativ. Dessa måste emellertid väljas så att den primära skillnaden mellan de olika uppgifterna är liten. Används ord som talmaterial är den primära skillnaden antal stavelser, stavelsebetoning och stavelselängd. Alla testord bör vara lika i detta avseende. Det är också viktigt att de olika orden har relativt lika talljudsinnehåll. Högfrekventa och energirika talljud (s, tj, sj) bör troligen undvikas eller också bör frikativver ingå i alla testord. Testorden måste även ingå i barnens förväntade ordförråd. Antalet svarsalternativ bör vara så stort som möjligt men kan knappast vara större än 12.

I tal- i- brusmaterialet för HSS-testet används åtta spondéord som uppfyller dessa olika kriterier. Det är emellertid inte lätt att välja åtta ord som på ett bra sätt uppfyller alla kriterier, och en analys borde egentligen göras för att avgöra om alla ord är lika svåra att uppfatta i det buller som används. Alternativa val borde även studeras, t.ex. ett testmaterial där alla ord innehåller s-ljud.

Initialt presenteras orden tillsammans med bilderna. Därefter spelas ord och brus (talspektrumbrus) upp med kalibrerad nivå (70 dBA i normalsituationen). Om barnet tyckte det var för högt eller för svagt ändrades nivån med 5 dB.

I en pilottest på 25 normalhörande barn 4, 5 och 6 år, var medianvärdet och typvärdet -6 dB (18 av de 25 barnen hade -6 dB).

### Test 5. Fonemdiskrimination

Denna uppgift undersökte perceptionen av fonologiska kontraster i svenska. Det språkliga materialet bestod av ett representativt urval av minimala segmentella kontraster med huvudvikten vid konsonantiska skillnader. Närvaro eller frånvaro av stämbandston vid konsonantartikulation varierades för labiala och velara klusiler i initial och medial ställning i en och tvåstaviga testord. Detta särdrag varierades systematiskt även för frikativor. En minimal variation av artikulationsställe förekom också i testmaterialet gällande såväl klusiler och frikativor, som nasaler. Artikulationssätt hos konsonanterna varierades också med minimala skillnader mellan frikativor och klusiler samt mellan lateraler och tremulanter. Även förmågan att höra skillnaden mellan de i auditiv bemärkelse närstående vokalerna i t.ex. orden "syr" och "sur" provades i denna uppgift.



Ordparen motsvarades av två bilder som barnet såg under uppläsningen, som skedde utan att barnet kunde se munrörelserna på talaren. Barnet svarade genom att peka på en av bilderna (endast det understrukna ordet på listan upplästes). Materialet är ur NELLI.

### 3. Central förmåga (C)

#### Test 6. Språkligt korttidsminne

Den språkliga, som komplement till den auditiva, komponenten framhövdes genom att använda meningar istället för nonsensord eller fonem. Alla betydelsebärande ord (ej, och, på, i, etc.) skall upprepas i rätt ordning. Om barnet missar testas följande mening också tills två meningar i rad blir fel.

Meningarna är uppbyggda med subjekt-verb-objektstruktur som grundläggande syntaktisk form. Ökande härledningskomplexitet har man åstadkommit främst genom tillägg av attribut. Först har subjektets nominalfras byggts ut, sedan objektets nominalfras. Ytterligare utbyggnad sker med hjälp av adverbial och indirektobjekt. Utbyggnaden har skett genom lexikala enheter med ungefär samma höga förekomstfrekvens som innebär att dessa ord bör vara bekanta för barnen som testas och att antalet ord i satsen är svårigheten, inte ordkunskap.

#### Test 7. Emotionell prosodi

Prosodi är språkets rytm och intonation. Dessa egenskaper har två huvudfunktioner i världens språk. För det första kan en språkspecifik kombination av dessa prosodiska egenskaper ha en distinktiv fonologisk funktion, som till exempel svenskans skillnad mellan "buren" (av bära) och "buren" (av bur). Denna växling av ordaccent med hjälp av systematisk varierade prosodiska medel har en betydelseskiljande funktion (lingvistisk prosodi). För det andra fungerar prosodin i alla språk som en förmedlare av talarens sinnesstämning, emotionell prosodi (paralingvistisk). Öster och Risberg (1986) och McAllister och Hansson (1997) har funnit att hörselskadade har svårigheter med igenkänning av de sinnesstämningar hos talaren som förmedlas av prosodiska egenskaper. Denna uppgift testar förmågan att känna igen tre olika sinnesstämningar: glad, arg och ledsen. Urvalet av yttranden som representerar olika sinnesstämningar har gjorts som ett stickprov av de yttranden som vuxna lyssnare har varit till 80% överens om när det gäller vilken av de tre emotionella klasser de har tillhört.

Vi valde emotionell prosodi, som vi bedömde vara relevant och testbar i 4-6 års åldern. Vi valde också att använda oliklydande meningar för att behålla barnets uppmärksamhet och intresse. Denna test (i en mer omfattande version) har använts för att undersöka hörselskadade studenter (Borg et. al. 1999). Vissa av meningarna var därför inte rent innehållsmässigt anpassade till barnen. Detta behöver dock inte vara en nackdel, eftersom det innebär att barnets uppfattning av det emotionella framförandet inte stördes av innehållet i dessa fall. Barnet svarar vid behov genom att peka på en av tre ritade bilder, som visade en kvinna med glatt, ledset eller argt ansiktsuttryck. Bilderna och deras betydelse hade dessförinnan presenterats för barnet. Själva testmaterialet presenteras från bandspelare. Efter tre övningsmeningar presenterades de sex testmeningarna.

#### Test 8. Ur Nya Lunda-materialet

Detta test är en nedbantad och kvantifierad version av Nya Lunda-materialet. Det ger en bild av barnets ljudsystem och förmåga att på ett fonologiskt, morfologiskt och syntaxiskt korrekt sätt använda detta. Testet genomfördes som ett samtal med barnet runt bilderna i Nya Lunda-materialets testbok.

Denna uppgift testar förmågan att hantera olika grundläggande delar av språkets grammatik. Den första delen av uppgiften gäller fonologin och provar förmågan att producera svenskans

fonologiska kontraster. Denna del av uppgiften motsvarar den perceptuella förmågan att känna igen minimala fonologiska kontraster som testades i uppgift 5. Den är en benämningssuppgift som baseras på ett bildmaterial. Det fonologiska materialet är ett representativt urval av svenska vokaler, konsonanter och enkla fonotaktiska regler som styr uttalet av konsonantförbindelser både initialt och medialt samt en variation i fonotaktisk komplexitet där både initiala och mediala konsonantgrupper förekommer förutom de enkelt strukturerade en- och tvåstaviga orden. Den andra delen av denna uppgift testar behärsksningen av några morfologiska regler. Dessa innefattar pluralbildningen, komparation och genitivbildning. Grundläggande syntaxbehärsksning görs det också stickprov på. Användning av prepositioner och negation samt verbtempus och kännedom om svag verbböjning och starka verb ingår i denna uppgift.

#### 4. Efferent funktion (E)

I dessa deltester beskrevs barnets förmåga att forma och uttrycka ord. Initialt hade vi också ett rent munmotorisk test men vi strök den, eftersom den totala testtiden måste hållas nere. Dessa tester presenterades med avläsning för att vi skulle vara säkra på att barnet hade uppfattat orden. Inverkan av hörselfunktionen i testsituationen är viktig och kombinationen av tyst testmiljö, tydlig artikulation, god belysning och avläsemöjligheter minskar risken för hörfel. Vi bedömer att dessa åtgärder sammantagna är tillräckliga för, att barn med hörselnedsättning ned till ca 80 dBHL uppfattar testorden, när de använder hörapparat.

Test 3. Munmotorik - eftersägning av stavelsesekvenser och ord (krokord) Stavelserna är valda för att testa förmågan att smidigt skifta mellan olika artikulationsställen. Orden, som är flerstaviga och fonologiskt komplexa, prövar förmågan att bibehålla den fonotaktiska strukturen på orden. Ren munmotorik, i bemärkelsen specifika mun-läpprörelser, ingår ej.

#### Test 4. (Lexikal) fonemmobilisering

Nonsensord med flera fonemkombinationer i stigande svårighetsgrad upprepades. Vid bedömning av test 3 och 4 togs hänsyn till barnets dialekt och fonologiska förmåga (enligt test 8). Denna kompensation kunde endast göras på ett kvalitativt, erfarenhetsbaserat sätt och fordrar kännedom om den lokala dialekten. För barn med tvåspråkig bakgrund har denna kompensation varit svårare.

### C. KALIBRERING

Ljudnivån på de akustiska testerna Tal-i-brus (test 2) och Prosodi (test 7) uppmättes med portabel ljudnivåmätare i testrummet på testpersonens plats och ställdes in till 70 dBA. Försöksledaren förvissade sig också om att stimuli i testet var hörbara för barnet. I testsituationen hade barnet det hörhjälpmiddel som det normalt använder. Testningarna utfördes av logoped med lång erfarenhet av barntestning. (Se vidare testformulär och Metodbok, Rapport 2B). Resultaten i varje deltest normerades i förhållande till ett normvärde (100%), som utgjordes av "alla rätt". För test 2 användes -6 dB, vilket närmast motsvarar normalvärdet i Hagermans (1984) Tal-i-brus test (bästa värde -5 dB, median -7 dB enl. Fig. 5 i Hagerman 1984) och var medianvärdet i en pilottest på 25 normalhörande 4-6 åringar (Se III B. 2).

### D. FÖRÄLDRARENKÄT (Bilaga 2)

En enkät togs fram, testades och tillämpades konsekvent utom på de första 40 barnen. Frågorna rörde föräldrarnas uppfattning om barnets hörande och kommunikation med och utan hörapparat samt graden av förståelighet av barnets tal bland familjemedlemmar eller utomstående.

Information om hur barnet utnyttjar teckenstöd, talavläsning (läppavläsning), habiliteringsinsatser, hemspråk och föräldrarutbildning erhöles också.

### E. GLOBALA ENKÄTER\_(Bilaga 3)

För att validera HSS-testet fick såväl testaren (i anslutning till testsituationen) och hemvägledaren (på basen av en långvarig kontakt) göra en global värdering av barnets hörfunktion, språkförståelse och talets förståelighet och förmåga till samspel och koncentration i en fyrgradig skala. Det var här inte möjligt att relatera barnet till någon åldersoberoende referens som för HSS. Varje barn bedömdes i jämförelse med vad den erfarna testaren/hemvägledaren bedömde som ålders normalt.

## IV. RESULTAT

### A. NORMALHÖRANDE BARN

De normerade testresultaten för de normalhörande barnen visas i Tabell I för alla nio deltesterna. Det framgår att vissa deltester är för lätta för dessa barn, t.ex. fonemdiskrimination där redan fyraåringarna får 100%. Detta är dock bra, eftersom de hörselskadade barnen förväntas ha svårigheter i detta avseende, och testet får således en stor och adekvat dynamik.

Vissa centrala test (6 och 7) visar en tydlig utveckling från 4-6 års ålder och speciellt de efferenta testerna visar förbättrade värden med åldern. För sexåringarna ligger alla medianvärden mellan 75 och 100%, vilket torde vara mycket lämpligt för tillämpningen på hörselskadade barn.

Den takeffekt som finns eller antyds i flera deltester och som syns i totalvärdena, beror till stor del på testernas svårighetsgrad och att de är slutna. Tal-i-brus testet är ett undantag. Här ses en liten utveckling från 4-6 år (90-100%), där 100% är -6 dB, vilket är nära identiskt med Hagermans (1984) -7 dB för vuxna.

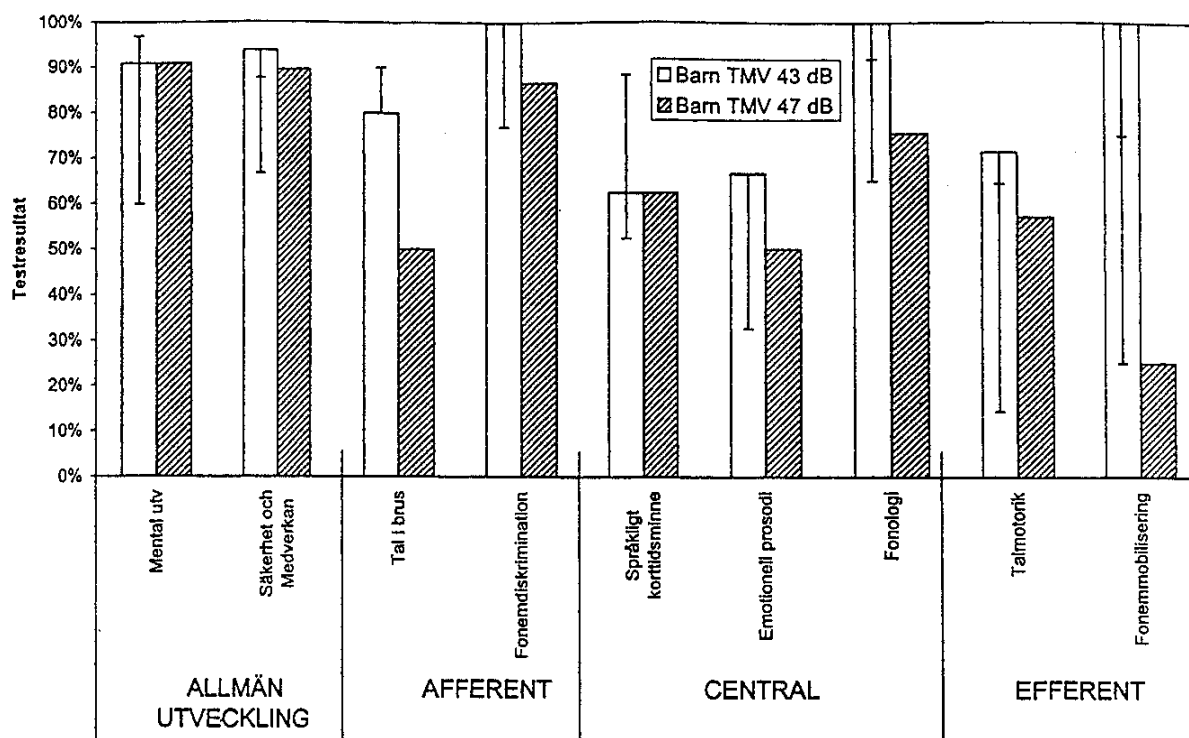
Normalhörande barns förmåga att uppfatta tal-i-brus mognar tydligen till sexårsåldern, men ändras troligen därefter ganska lite. Den första varianten av vår test visade lite annorlunda resultat med större ålderseffekter. Detta är dock troligen mer ett uttryck för mognad i testmedverkan och koncentrationsförmåga än i själva talanalysförmågan.

De normalhörande barnen uppvisar också individuella skillnader. Dessa består i genuina skillnader, skillnader som beror på tillfällig "dagsform" och skillnader i testledarens testförfarande och bedömningar. Som framgår av Tabell I är avståndet mellan 25 och 75 percentilerna ganska små i de flesta fall. I de "svåra testen" kan det dock uppgå till 30 procentenheter. Detta talar också för att utvecklingsprocessen i dessa avseenden är snabb och individuellt variabel.

### B. TESTRESULTAT, INDIVIDUELLA PROFILER FÖR HÖRSELSKADADE BARN

För varje barn erhöles en individuell profil på de 8 deltesterna och ett värde på graden av säkerhet och medverkan. Profiler erhöles också på basen av testarens och hemvägledarens bedömningar. Fig. 2 visar HSS-testprofiler för två 5-åriga barn med likartad hörselskada (tonmedelvärde 43 dBHL resp. 47 dBHL) men med olika utfall på flera av deltester. Medianvärdena, 25 och 75 percentilerna för gruppen 5-åringar med sensorineural hörselnedsättning 41-60 dBHL visas för jämförelse. Båda har god mental utveckling och medverkar väl. Det ena barnet har betydligt sämre förmåga att höra tal-i-brus och framförallt dålig fonemmobilisering, dvs expressiv talfunktion.

I Fig. 2 har testerna grupperats enligt den underliggande tanken att det är meningsfullt att skilja på allmän utveckling (U), funktioner som har med ljudbearbetningen att göra (afferent, A), funktioner som har med rena språkfunktioner (centrala, C) och sådana som har med det språkliga uttrycket (efferent, E) att göra. UACE-profilens utseende ger en antydning om vilken typ av habiliterande insatser som kan behöva vidtagas eller förstärkas. Om den afferenta funktionen är påtagligt nedsatt kan akustisk miljöanering, förbättringar i hjälpmedel och tillägg av tecken som stöd bli aktuella. Om de centrala eller efferenta språkliga funktionerna får låga värden är sannolikt en logopedinsats motiverad.



Figur 2. Testprofiler för två hörselskadade barn, 5-års ålder och med likartad hörselnedsättning och 43 respektive 47 dBHL i tonmedelvärde i varje stapel visar det procentuella testutfallet till alla rätt eller ett normalmaterial (100%).

### C. KLASSINDELAT RESULTAT FÖR HÖRSELSKADADE BARN

Den använda indelningen leder till 60 klasser. Eftersom pojkar och flickor inte skiljer sig i detta material (se nedan), kan pojk- och flickgrupperna preliminärt slås ihop. Det medför att 15 klasser har 6 barn eller flera och 6 klasser får minst 15 individer. Det betyder att vi redan nu i några fall har möjlighet att bedöma hur ett nytt barns testresultat faller i förhållande till gruppens medianvärde och percentilgränser.

Tabell II visar median samt 25 och 75 percentiler för de nio deltesterna för de två grupper där vi har störst antal hörselskadade barn (om pojkar och flickor räknas ihop), dvs. 5-åringar med sensorineural hörselnedsättning 41-60 dBHL och 6-åringar med sensorineural hörselnedsättning 41-60 dBHL. . Individuella barn, t.ex. de som visas i Fig. 2 kan jämföras med dessa gränser och barnens starka och svaga testresultat kan identifieras och analyseras.

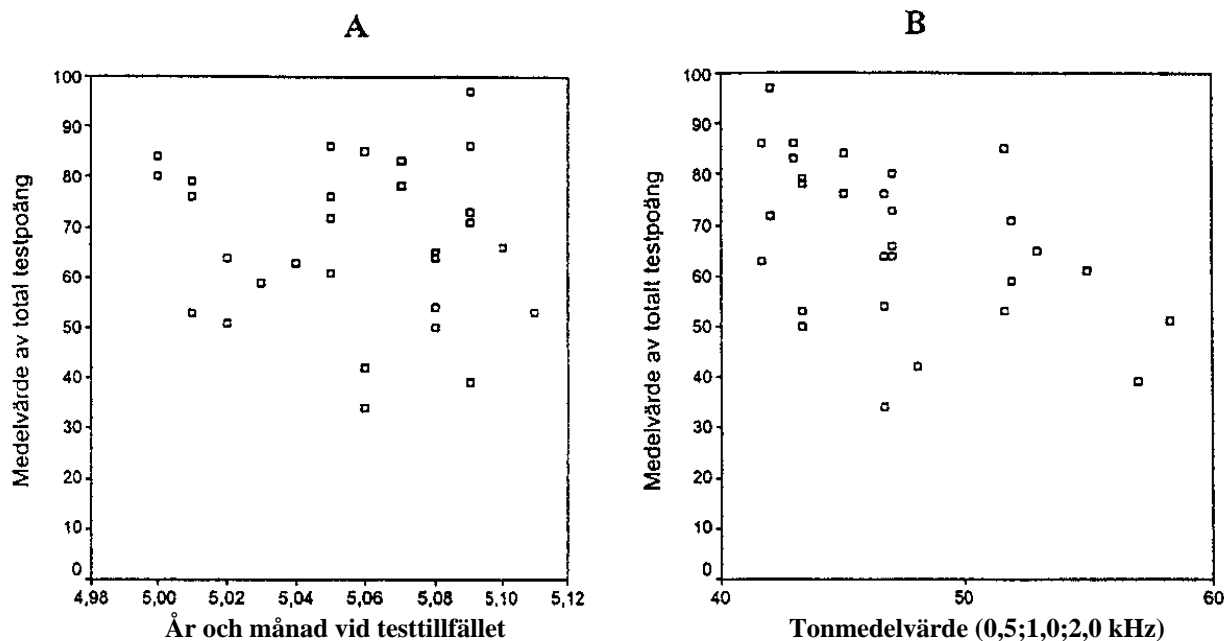
Genom att slå ihop grupperna kan en del tendenser i materialet också åskådliggöras. Tabell III visar det totala normerade testresultatet vid olika ålder både hos normalbarn och barn med ledningshinder eller sensorineural hörselnedsättning av olika svårighetsgrad för alla barn (A) och för grupper med sex barn eller fler (B). Det framgår att den totala språkfunktionen förbättras med åldern. De hörselskadade barnen når dock ej normalbarnens värden under observationstiden (upp till 6 års ålder). Det förefaller troligt att testet kan användas även på hörselskadade 7-, 8-åringar utan att resultaten "slår i taket". Det framgår också preliminärt att den totala språkfunktionen försämras gradvis med ökande hörselnedsättning. Därunder ses en försämring för de sensorineurala, cf. Tabell IV. Även barn med ensidig hörselnedsättning har sämre resultat än normalbarnen (se vidare Diskussion IV F 2).

Tabell IV visar totalresultat för pojkar och flickor samt för sensorineurala skador och ledningshinder. Resultaten för de tre åldersgrupperna är sammantagna. Det framgår att det inte finns några systematiska skillnader mellan könen i detta material. Totalvärdena för samtliga pojkar är 73% och för flickor 76% ( $p > 0,05$ ). Vidare finns en tendens att små och måttliga ledningshinder ( $< 40$  dBHL) ger större språkproblem än små sensorineurala skador, medan stora sensorineurala skador ger större språkförsening än stora ledningshinder.

Tabell V visar de första preliminära normvärdena (25, 50 och 75 percentilerna) för de grupper som har 15 barn eller flera. Skillnaderna mellan pojkar och flickor var små och osystematiska och pojk- och flickresultaten är därför sammanslagna i materialet tills vidare. Denna tabell kan användas för att bedöma ett visst barns utveckling i förhållande till förväntat värde för motsvarande ålder och grad och typ av hörselnedsättning.

### D. INDIVIDUELLA SKILLNADER

De individuella skillnaderna för de normalhörande barnen beskrivs ovan. För de hörselskadade barnen tillkommer skillnader i tontröskel och andra möjliga störningar och skador i hörselsystemet. Fig. 3 visar Totalresultatet (A) som funktion av ålder inom ett årsintervall (5-åringar) och (B) som funktion av tonmedelvärdet inom intervallet 41-60 dBHL tonmedelvärde för sensorineurala skador. Inom dB-intervallet 41-60 ses en mycket svag tendens till försämring medan någon ålderseffekt ej kan skönjas. Spridningen i de olika klasserna är stor för vissa tester, och små framförallt för tal-i-brus (Tabell II, 5- och 6-åringar) och upp till 50 procentenheter t.ex. för fonemdiskrimination och talmotorik. Det går inte att isolera tillfälliga variationer i dagsformen hos barnet från stabila egenskaper, eftersom några test-retest studier inte gjorts. Sådana undersökningar är också svåra att göra eftersom flera deltest kan förväntas ha korttids inlärningseffekter (t.ex. deltest 1, 2, 4, 6 och 7).



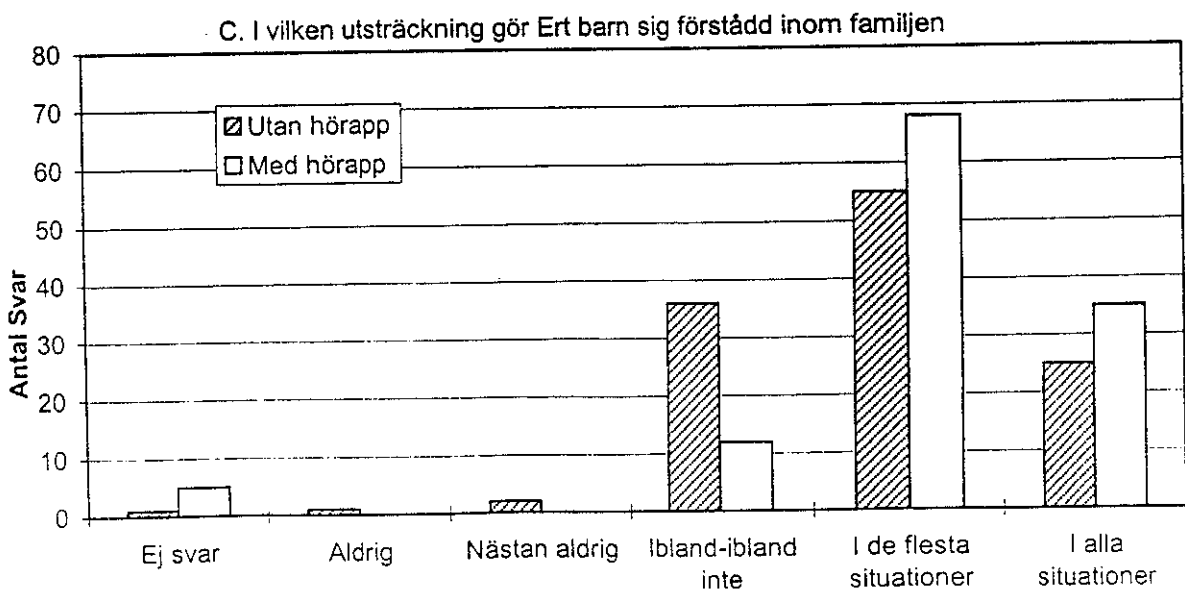
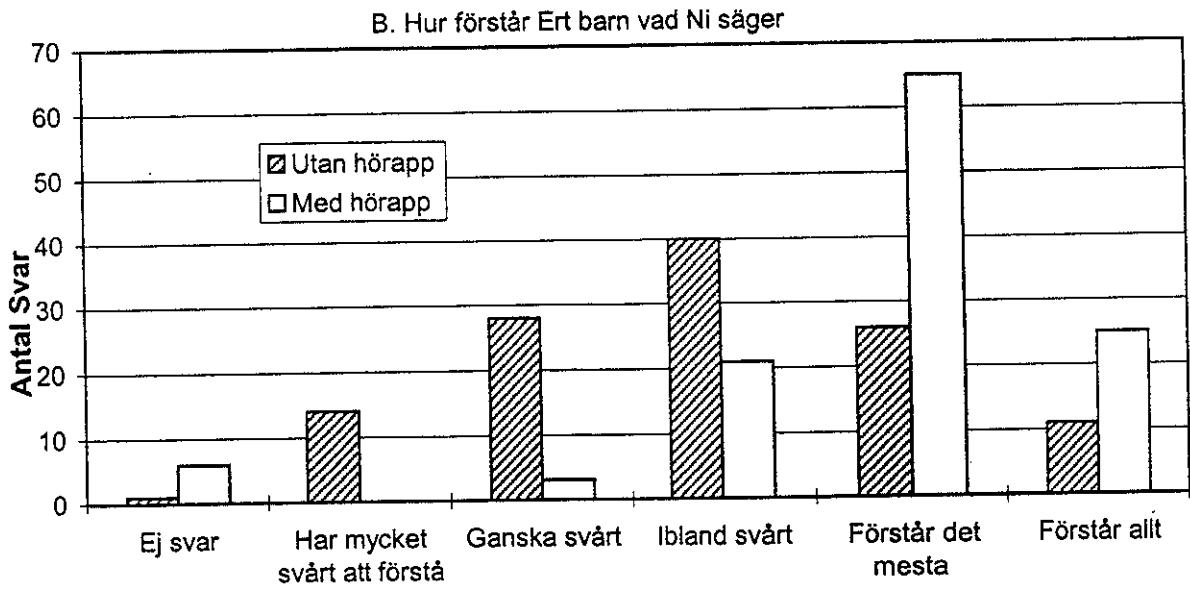
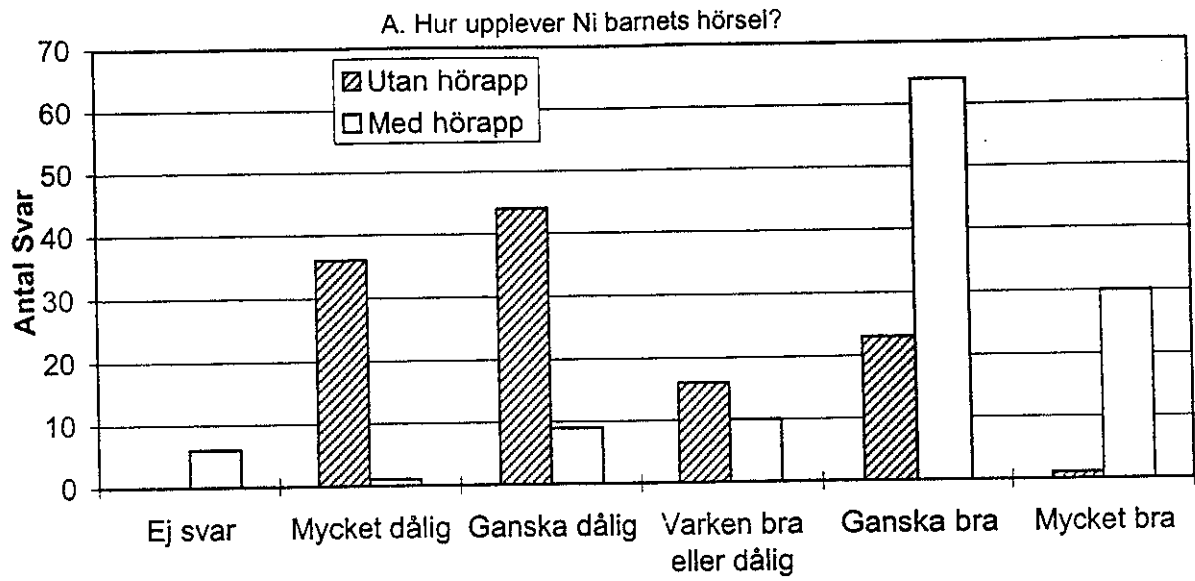
Figur 3. Detaljanalys av individuell variabilitet.

A. Individuella totala testvärden vid olika ålder för 5-åringar med en hörselnedsättning mellan 41-60 dBHL.  
 B. Totalvärden för 5-åringar med funktion av tonmedelvärdet i intervallet 41-60 dBHL.

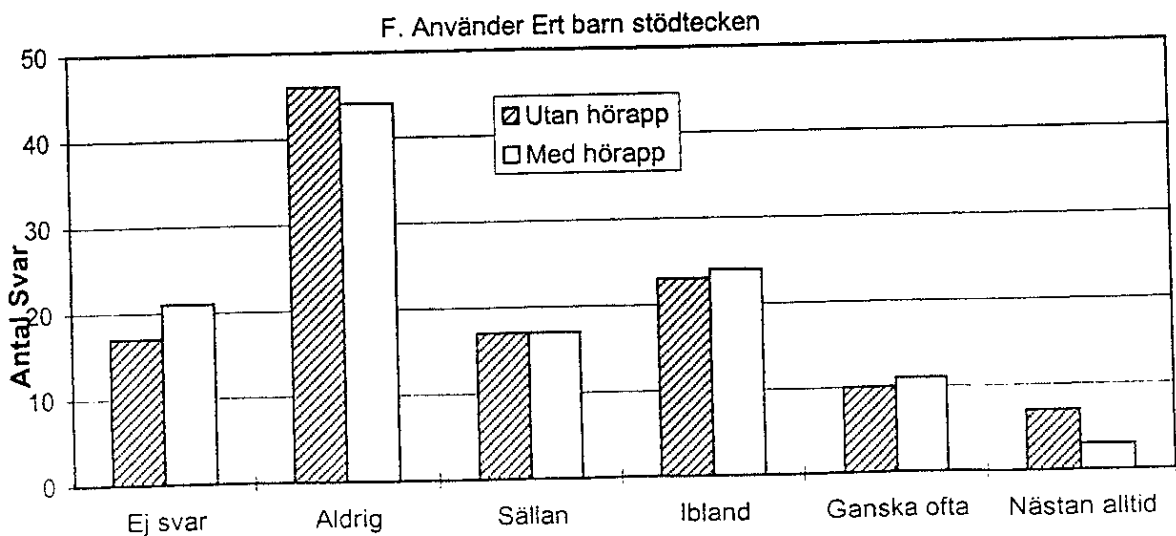
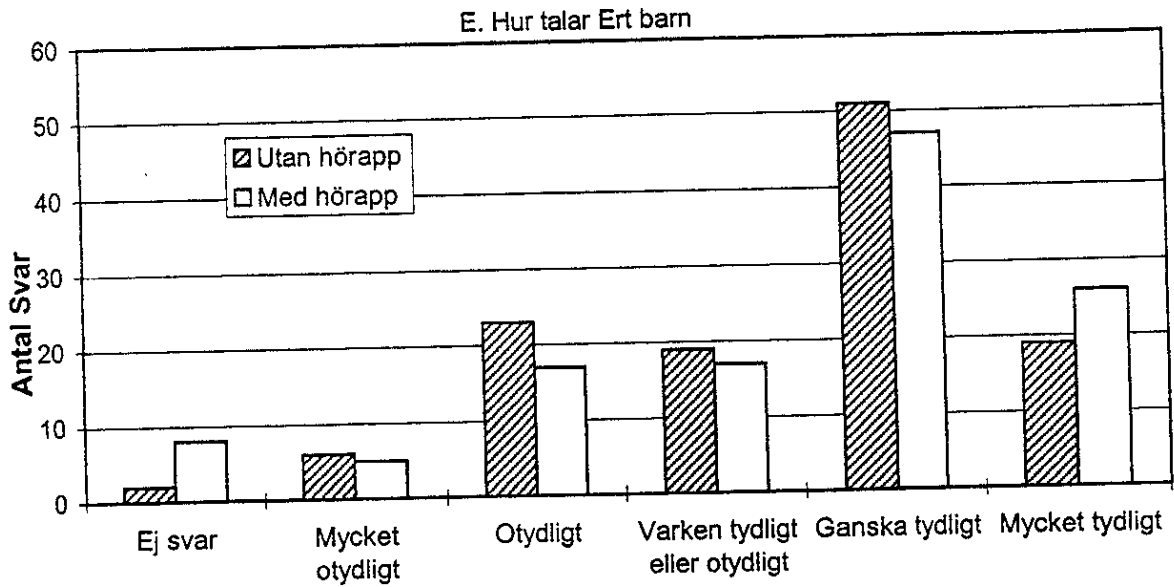
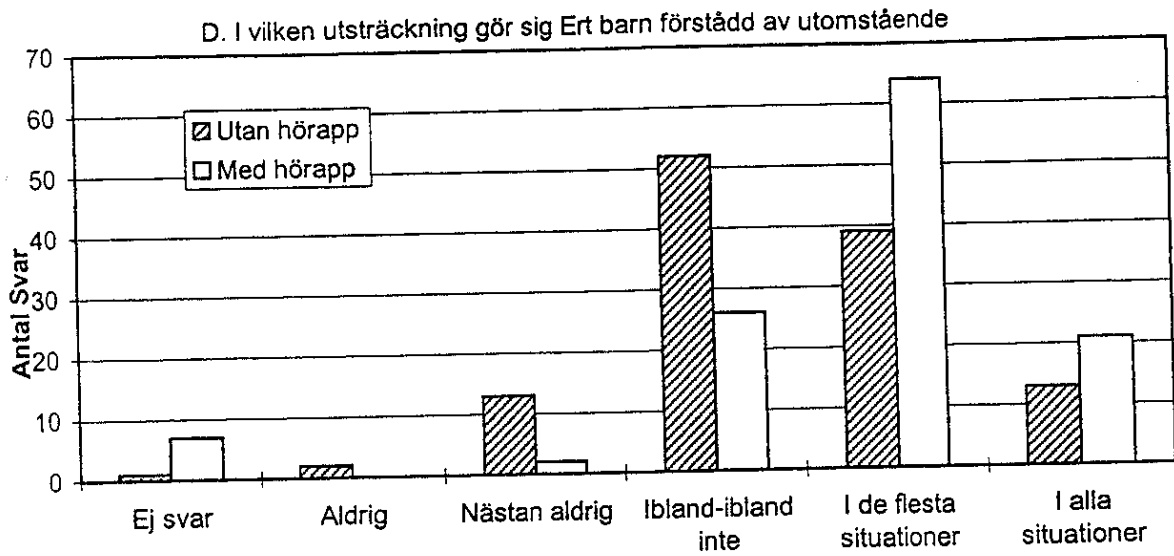
## E. FÖRÄLDRARENKÄTEN

Resultaten av föräldrarenkäten (Bilaga 2) redovisas här enbart för de barn som använder hörapparat regelbundet. De barn som inte använder hörapparat hade genomgående mindre hörselskador och också bättre hörfunktion. Vid hörselnedsättning över 40 dBHL (tonmedelvärde) ökar hörapparat användningen markant.

Svarsfördelningen på de åtta olika frågorna visas i diagramform i Fig. 4 A-H. De fyllda staplarna visar svar när barnet inte använder hörapparat och de öppna när barnet använder hörapparat. Det är hela tiden frågan om samma barn, men i situationer med respektive utan hörapparat. Barnen som ej använder hörapparat är inte medtagna i denna analys. Den av föräldrarna bedömda hörselförmågan visas i Fig. 4 A. Det framgår att de flesta hörapparat användande barnen bedöms ha en dålig hörsel i vardagsmiljö utan hörapparat och en betydligt bättre med hörapparat. Denna fråga motsvarar den afferenta funktionen.







I Fig. 4 B visas svaren på frågan "Förstår Ert barn vad Ni säger?" I denna fråga innefattas också en central funktion. Även här ses en betydande skillnad med och utan hörapparat. Det är troligt att dessa två frågor har varit ganska likvärdiga för föräldrarna. Det finns en liten förskjutning mot bättre värden i situationer med hörapparat i frågan om förståelse (Fråga 2) jämfört med frågan om hörsel (Fråga 1). Det kan betyda att man där lägger in effekterna av barnens avläseförmåga, teckenanvändning och allmänna språkliga utveckling.

Fig. 4 C och D visar i vilken utsträckning barnet gör sig förstått inom familjen eller i samtal med utomstående. Dels ser man skillnaden mellan de två situationerna, barnet gör sig lättare förstått inom familjen (C) än med utomstående (D) och i synnerhet är hörapparatberoendet inte så starkt. Det faktum att föräldrarna uppfattar situationen med hörapparat bättre kan betyda att de har svårt att skilja på de olika delarna (höra och tala) i kommunikationssituationen. Det kan också betyda att barnet känner sig säkrare med hörapparat och därför gör sig lättare förstått. Det är också intressant att notera att föräldrarna bedömer att barnet gör sig förstått i betydligt högre omfattning än de förstår. Det finns även här en skillnad med eller utan hörapparat, som antyder att föräldrarna gör en helhetsbedömning på kommunikationen och inte avgränsar sig till barnets expressiva förmåga. I Fig. 4 E "Hur talar Ditt barn?" blir det dock ingen skillnad med och utan hörapparat. Det är intressant att notera att antalet barn som talar otydligt eller mycket otydligt är betydligt större än antalet som nästan aldrig gör sig förstådda i familjen. Det kan betyda att här finns betydande icke talspråklig kommunikation, vilket naturligtvis inte är förvånande.

Det är påtagligt många barn som använder stödtecken och inte heller här är det någon skillnad här de använder hörapparat eller inte. Cirka 30 barn använder teckenspråk ibland, ganska ofta eller nästan alltid. (Fig. 4 G).

Föräldrarna uppfattar dock att barnen är betydligt mer beroende av avläsning när de inte använder hörapparat än när de använder hörapparat, Fig. 4 H.

En jämförelse av föräldrarnas bedömning på barnets hörsel och HSS-resultaten visar däremot låg korrelation. Korrelationen mellan den afferenta förmågan och föräldrarnas bedömning av hörseln är 0,27 ( $p < 0,01$ , dvs. svagt men signifikant). Tonmedelvärdet i audiogrammet har klart bättre korrelation till föräldrarnas bedömning ( $-0,66$ ,  $p < 0,000$ ). Föräldrarnas bedömning av hur barnet förstår är något bättre korrelerat till den afferenta funktionen (0,33,  $p < 0,000$ ) än hur de hör. Den centrala funktionen (C) hos HSS-testet korrelerar till hur barn bedöms förstå tal (0,40,  $p < 0,000$ ) och hur de kan göra sig förstådda (0,50,  $p < 0,000$ ) och till hur de talar (0,56,  $p < 0,000$ ). Den efferenta funktionen (E) korrelerar också till hur barnen kan göra sig förstådda och till talet (0,53 resp. 0,60,  $p < 0,000$ ). Utvecklingsgraden (U) är signifikant korrelerad till hur barnet förstår (0,38,  $p < 0,000$ ) och hur det gör sig förstått (0,51,  $p < 0,000$ ). Föräldrarnas bedömning påverkas av många andra faktorer än de som mäts i HSS-testet. Jämförelserna visar också hur svårt det är att göra mätningar av isolerade funktioner så att en generellt acceptabel bild av "verkligheten" skapas (se också nedan om validitet).

## F. GLOBALA BEDÖMNINGAR, VALIDITET

Den totala kommunikativa förmågan bestämdes på tre sätt, dels som summan av de normerade HSS-testresultaten, dels som summan av de fyra dimensionerna i testarens globala bedömning, och dels från hemvägledarbedömningen. Barn med små hörselskador hade så sporadisk kontakt med hörselvården att hemvägledarbedömningar ej kunde göras. De totala HSS-testresultaten och testarens globala bedömning, visade hög korrelation  $r = 0,8$ . Hemvägledarens bedömning och de totala HSS-resultaten korrelerade också högt,  $r = 0,7$ . Dessa värden är alltså betydligt högre än

korrelationen mellan föräldrarnas bedömning och de enskilda testerna eller komponenterna i modellen (Fig. 1). Cronbachs  $\alpha = 0,81$ , dvs. ett högt värde som visar god validitet.

## V. DISKUSSION

### A. HSS-TESTMATERIALETS UPPBYGGNAD

Materialet är sammansatt för att ge uppfattning om såväl afferenta, hörsel- och perceptionsrelaterade funktioner, centrala språkrelaterade och efferenta talmotoriskt och artikulatoriskt relaterade funktioner, samt ge en bild av den allmänna utvecklingen. Under arbetets gång har det ursprungliga testmaterialet reducerats, både avseende NELLI och Nya Lunda-materialet. Vi har prövat olika Tal-i-brus test både med öppna svarsalternativ och slutna (som i den slutgiltiga versionen). Delar av testmaterialet kan användas för mer specifika syften, t ex torde Tal-i-brus materialet vara lämpligt för att undersöka barn med språkstörningar utan känd hörselskada och barn med dyslexi. Genom att göra det slutet med 8 svarsalternativ blir det mer hörselrelaterat än om det är öppet, utan givna alternativ, som ställer större krav på språklig förmåga och tillgång till ordförrådet. Teoretiskt sett är det omöjligt att auditivt testa C- och E-funktionen, när A inte är normal utan att resultaten påverkas av den nedsatta A. Att, som vi gjort, testa med hjälpmedel och vid behov avläsning minimerar dock denna risk. Det är lika svårt att få en förälders eller testares/hemvägledares bedömning som avspeglar delfunktionen selektivt. För närvarande kan vi inte bedöma de olika deltesterna eller A-, C-, E-, U-komponenternas validitet med så stor säkerhet.

### B. RELIABILITET

Någon test - test analys har inte gjorts. Det finns flera skäl till detta. Dels visade det relativt stora bortfallet att det var svårt att motivera föräldrarna till ett testtillfälle (även om många tyckte testningen gav värdefull information om barnet och gärna deltog). Dels kan flera deltest förmodas ha korttids inlärningseffekter, t.ex. fråga 1 i deltest 1 och upprepning av krokord, minnesmeningar och Nya Lunda-materialet, där barnet vid sidan om själva testet och testbedömningen får ledtrådar till rätt svar (för att inte tappa motivationen). Den årliga testningen, som kan bli lämplig vid rutinanvändning av testet, torde inte på samma sätt riskera påverkas av inlärningseffekter.

### C. VALIDITET

Den första varianten av testbatteriet var för krävande för barnen, och tog för lång tid. (Resultat från dessa pilotstudier är inte inkluderande i den slutgiltiga analysen). Erfarenheten har vidare visat att testarens egen erfarenhet påverkade barnets uthållighet. Barnet genomförde testet lättare med bibehållen entusiasm ju mer erfaren testaren blev. En rutinerad testare ger barnet självförtroende så, att det inte tvekar att fortsätta, även om det blir besvärligt. Testareffekten har ej statistiskt utvärderats, men normalmaterialet antyder att en sådan effekt också finns. Det är dock troligt att testningen bäst genomförs av ett mindre antal erfarna testare, som har enhetlig utbildning.

Av Cronbachs (1961) kriterier för validitet visade parallellvaliditeten särskilt goda värden med höga korrelationer mellan de olika måtten på den språkliga förmågan (0,8 och 0,7). Den totala bedömningen visar att Cronbachs  $\alpha = 0,81$ , vilket är ett högt värde pekande på god validitet. Även begrepps- och innehållsvaliditet kan anses starka. Slutsatsen blir att validiteten är hög och att testprofilen bör ge pålitlig information i den kliniska bedömningen och i habiliteringen av barnen.

### D. REPRESENTATIVITET - BORTFALL

Totalt 107 barn i åldersintervallet 4-6 år var inskrivna hos den pedagogiska hörselvården, men deltog ej (95 barn) eller fullföljde ej testerna (12 barn). För 35 av dem avböjde föräldrarna deltagande. För de övriga är orsaken till bortfallet okänd. Bortfallsbarnen hade samma åldersfördelning som de testade barnen och samma grad av hörselnedsättning (fördelade sig proportionellt i grupperna). Genom att jämföra hemvägledarbedömningar på så många som möjligt av bortfallsbarnen med motsvarande bedömningar på de testade barnen, kan man få en uppfattning om det finns systematiska skillnader mellan bortfallet och de testade. Av de ej testade barnen erhöles hemvägledarbedömning på 39. 19 av dessa hade bedömningspoäng som låg under medianen för de testade barnen i motsvarande klass (ålder, kön, grad och typ av hörselnedsättning). Två hade samma värde som de testade barnens median och 19 hade bättre än medianen. Helt utanför materialet finns också barn som är döva och primärt teckenspråkiga, barn med cochleaimplantat och barn med grava utvecklingsförseningar. Huruvida HSS-testerna kan användas för att bedöma dessa barns språkutveckling får framtida studier utvisa.

### E. TILLÄMPNING OCH FORTSATT DATAINSAMLING

Hörselskadade barn hörseltestas och språkbedöms informellt regelbundet. Audiogrammet ger ett mått på graden av skada, men den vanliga språkbedömningen ger som regel en mycket ”mjuk” och allmän bild. Ett kvantifierat test (HSS) ger en profil som möjliggör bedömning av barnet utifrån ACEU-modellen. Den är naturligtvis grov även den, men ger tillsammans med detaljerna i testresultaten en tydlig anvisning om typen av eventuellt vidare åtgärder. Behov av extra stödsatser kan upptäckas, motiveras och implementeras på ett välplanerat sätt, t ex barnmedicinska insatser, remiss till logoped, psykolog, översyn och teknik, teckenträning etc.

En årlig testning i överensstämmelse med den audiometriska testrutinen är rimlig. Barnets utveckling kan följas och avvikelser noteras. I vad mån det sker en inlärning med betydelse för testresultatet är okänt. Troligen är inlärningen liten för så långt intervall som 1 år, men bevis saknas ännu.

### F. SPECIELLA ANALYSER

#### 1. Upptäcktsålder

Frågan om tidig eller sen debut av hörselskadan har någon betydelse för språkutvecklingen kan belysas i detta material. Ur föräldrarenkäten har vi data på upptäcktsålder, både ålder när föräldrarna misstänkte hörselskadan och ålder när den diagnostiserades och åtgärder insattes. Vi har jämfört diagnosålder hos alla de 82 barn där denna uppgift angivits, med medianen i den klass barnet tillhörde vid testtillfället (ålder, grad och typ av hörselnedsättning). Sextiofem av barnen upptäcktes efter två års ålder och 17 före två års ålder. För de tidigt upptäckta var nio bättre än medianen och fem sämre, tre var lika. För de upptäckta efter två års ålder var 28 bättre, 34 sämre och tre lika. Det finns alltså en icke signifikant tendens till att tidiga upptäckter ger bättre resultat. Denna analys har dock en uppenbar svaghet, nämligen att sen upptäckt både kan betyda att barnet haft god hörsel länge och sedan plötsligt fått en försämring som upptäckts efter kort fördröjning. Det kan också betyda att barnet varit hörselskadat sedan tidig ålder och upptäckts efter lång fördröjning, t.ex. vid 4-5-årskontrollen. Genom att jämföra intervallet mellan misstänkt och konstaterad hörselnedsättning kan analysen skärpas.

Av de 11 barn där det klart framgick av föräldrarenkäten att det var en fördröjning mellan föräldrarnas misstanke (dvs. troligen liktydigt med tidig förekomst av hörselskada) och det faktiska konstaterandet och insatta åtgärder var fördröjningen  $\geq 2$  år för 6 barn och  $< 2$  år för 5 barn. Av de med  $> 2$  års fördröjning hade 5 bättre resultat än gruppmedianvärdet och 1 sämre. Av de 5 med kort fördröjning hade 2 bättre och 3 sämre än motsvarande median. Det finns

sålades inget i detta lilla material, som talar för att en fördröjning skulle skada barnets språkutveckling. Dock hade bara 2 av barnen 60 dB nedsättning och det är i den gruppen skillnader kan förväntas. Ytterligare data fordras.

### 2. Ensidig dövhet

Barn med ensidig dövhet har sämre totalresultat än de normalhörande barnen i hela åldersintervallet, även om avvikelser tycks minska vid 6 års ålder. Detta är intressant och pekar på att dessa barn bör behandlas mer aktivt än vad som är fallet åtminstone i vissa landstingsområden. Resultaten kan dock påverkas av att alla barn med ensidig dövhet inte remitteras till den pedagogiska hörselvården. Bara de som upplevs ha problem ges pedagogisk träning i vissa landsting. Detta kan leda till en skevhet i materialet och en falsk bild att gruppen som helhet har problem. Efter att de områden som uppgivit att de inte konsekvent remitterar barn till pedagog erhålls följande medianvärden. Barn med ledningshinder och sensorineurala skador är sammanräknade.

4 år: median=68 (n=9); 5 år: median=80 (n=20); 6 år: median=88 (n=25), dvs. fortfarande signifikant lägre värden för 5-åringarna ( $p=0.02$ ) än normalmaterialet, men för 6-åringarna är skillnaden icke signifikant. Resultaten visar, dels att misstankarna om selektiv inskrivning av ensidigt hörsel-skadade barn förekommer och påverkar medianen, dels att det kvarstår en signifikant skillnad.

Hos vuxna är vänster hjärnhalva och höger öra som regel språkligt dominant. Man kan alltså ställa hypotesen att högersidig dövhet ger större påverkan på hörandet och därmed på språkinläringen än vänstersidig dövhet. Av 57 ensidigt döva hade 21 högerdöva och 36 vänsterdöva, 16 var ledningshinder och 41 hade sensorineural nedsättning.

Av de högerdöva hade 33% lägre och 57% högre totalresultat än medianvärdena i respektive klass (ålder, typ av hörselnedsättning). Av de vänstersidigt döva hade 50% lägre och 42% högre testresultat än medianen. Tydligt finns inga tendenser att högerdövhet hos förskolebarn skulle vara sämre än vänsterdövhet ur språkutvecklingssynpunkt. Det kan ha att göra med att den språkliga lateraliseringen inte är färdig vid denna tidpunkt. Hur lateraliseringen av språkfunktionen utvecklas är inte helt klarlagt, men det mesta talar för att det är en process som pågår under större delen av förskoleåldern (Katz och Wilde, 1986). En utvidgad funktionell studie över hur hjärnhalvorna utvecklas och samverkar vid tidig ensidig dövhet skulle vara intressant mot denna bakgrund.

### 7. Andra tillämpningar

Som ovan nämnts torde testet kunna tillämpas på sju- och åttaåringar med hörselskador, eftersom det inte "slår i taket" för de hörsel-skadade sexåringarna.

De kvantifieringar som införts i Nya Lunda- och NELLI-materialen samt normalmaterialet möjliggör tillämpning också på normalhörande barn med misstänkt språkförsening.

Barn med dyslexi och koncentrations- och uppmärksamhetsstörningar uppvisar ofta sämre resultat i tal-i-brus-test. På basen av våra erfarenheter kan man föreslå att man bör särskilja två aspekter av dessa testresultat. Dels finns en faktor som är specifik för taligenkänning i störljud, och dels en som hänger samman med krav på uppmärksamhet, uthållighet och koncentrationsförmåga i ett tal-i-brus-test. Genom att jämföra testresultat på öppet och slutet tal-i-brus-test kan troligen intressanta observationer göras.

I en stundande bredare tillämpning är det sannolikt viktigt att HSS-testet utförs av en eller två personer inom varje hörselvårdsenhet för att ge maximal stabilitet åt resultaten. En utbildning startade våren 1999. I september ordnades en nationell konferens för att presentera testet och resultaten. Därefter har ytterligare ett utbildningstillfälle ordnats och flera följer.

Utbildningsatsningen bör leda till fortsatta testningar och en utökning av materialet så att samtliga klasserna blir av acceptabel storlek för att ge normkriterier.

## VI. ACKNOWLEDGEMENT

Tack till logoped E. Holmberg, H. Stenquist samt B. Sahlén för att vi fått utnyttja och modifiera Nya Lunda- och NELLI-materialet, till logoped Astrid Frylmark för att vi har fått använda hennes språktest, till logoped Helena Wästlund för deltagande i utveckling av tester samt testning och Helen Öfverholm-Engström, Maria Levlin och Monica Morell för genomförda tester.

Undersökningen bekostades av Socialstyrelsen (proj. Höst 96-031) och Örebro läns landsting.



## REFERENSER

Bench. R J. Communication skills in hearing impaired children.

Studies in disorders of communication. Whurr Publishers Ltd. London. 1992.

Borg E, Samuelsson E, Danermark B, Rönnerberg J. Communicative ability in an audiological perspective. Theory and application to post secondary school. Scand Audiol 1999; suppl 50.

Cronbach L.J. Essentials of Psychological Testing, New York, Harper and Row.1961.

Holmberg E, Stenquist H. Lundamaterialet. Kartläggning och bedömning av barns språkliga förmåga. Utbildningsproduktion AB. 1979.

Holmberg E, Sahlén B. NELLI. Neurolingvistisk undersökningsmodell fr språkstörda barn. Utbildningsproduktion AB (kommer inom kort att ges ut i ny, något omarbetad upplaga av Pedagogisk Design). 1986.

McAllister R, Hansson H. The perception of speakers' emotions by hard of hearing children and adolescents. Phonum 4, Department of Phonetics, Umeå University. 1997.

Katz J, Wilde L. Auditory perceptual disorders in children. In: Handbook of Clinical Audiology. Katz J (ed). 1986; 664-688. Williams & Wilkins, Baltimore.

Öster A-M, Risberg A. The identification of the mood of a speaker by hearing impaired listeners. STL/QPSR 1986; 4: 79-90.

## HörselSkadade barns Språkutveckling

---

**Tabell I:** Testvärde uttryckt i 25 percentil, median och 75 percentil vid de nio deltesterna för kontrollgruppen barn med normal hörsel. Antal =n

Deltester:	Ålder 4 år (n=26)			Ålder 5 år (n=34)			Ålder 6 år (n=27)		
	Percentil 25	<b>Median</b>	Percentil 75	Percentil 25	<b>Median</b>	Percentil 75	Percentil 25	<b>Median</b>	Percentil 75
1 (U) Mental utveckling	63	<b>80</b>	93	79	<b>91</b>	100	90	<b>99</b>	100
2 (A) Tal i brus	84	<b>90</b>	100	90	<b>98</b>	100	90	<b>100</b>	100
3 (E) Talmotorik	26	<b>59</b>	80	71	<b>71</b>	100	69	<b>86</b>	100
4 (E) Fonemmobilisering	25	<b>71</b>	100	50	<b>75</b>	100	50	<b>75</b>	100
5 (A) Fonemdiskriminering	94	<b>100</b>	100	98	<b>100</b>	100	97	<b>100</b>	100
6 (C) Språkligt korttidsminne	50	<b>63</b>	83	63	<b>82</b>	88	63	<b>84</b>	88
7 (C) Emotionell prosodi	50	<b>64</b>	76	63	<b>70</b>	83	67	<b>83</b>	83
8 (C) Fonologi	81	<b>91</b>	98	92	<b>96</b>	98	94	<b>98</b>	99
9 (U) Säkerhet och medvekan	74	<b>90</b>	98	90	<b>94</b>	98	86	<b>94</b>	100

## HörselSkadade barns Språkutveckling

---

**Tabell II:** Testvärde för de nio deltesterna avseende språkutveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning och TMV 41-60 dB HL.

Deltester:	Ålder 5 år (n=34)			Ålder 6 år (n=27)		
	Percentil 25	<b>Median</b>	Percentil 75	Percentil 25	<b>Median</b>	Percentil 75
1 (U) Mental utveckling	60	<b>82</b>	97	66	<b>91</b>	100
2 (A) Tal i brus	80	<b>80</b>	90	72	<b>80</b>	90
3 (E) Talmotorik	14	<b>29</b>	64	29	<b>43</b>	61
4 (E) Fonemmobilisering	25	<b>50</b>	75	25	<b>50</b>	75
5 (A) Fonemdiskriminering	77	<b>87</b>	100	73	<b>84</b>	100
6 (C) Språkligt korttidsminne	53	<b>63</b>	88	50	<b>63</b>	88
7 (C) Emotionell prosodi	33	<b>50</b>	67	33	<b>59</b>	67
8 (C) Fonologi	65	<b>84</b>	92	68	<b>84</b>	93
9 (U) Säkerhet och medvekan	67	<b>85</b>	94	74	<b>84</b>	

**Tabell III A:** Totalvärde uttryckt i median (M) och antal (n) barn fördelat på kategorier av hörselskada och ålder.

Typ och grad av hörselnedsättning	Ålder 4 år		Ålder 5 år		Ålder 6 år	
	M	n	M	N	M	n
Normal	<b>75</b>	26	<b>88</b>	34	<b>90</b>	27
Ensidig neds. L	<b>58</b>	3	<b>77</b>	8	<b>79</b>	6
Ensidig neds. S	<b>61</b>	6	<b>79</b>	15	<b>87</b>	20
TMV <=20 dB L			<b>76</b>	1	<b>93</b>	1
TMV <=20 dB S	<b>68</b>	3	<b>73</b>	3	<b>81</b>	7
TMV 21-40 dB L	<b>26</b>	1	<b>68</b>	4		
TMV 21-40 dB S	<b>60</b>	8	<b>74</b>	18	<b>84</b>	21
TMV 41-60 dB L	<b>47</b>	3	<b>80</b>	1	<b>83</b>	3
TMV 41-60 dB S	<b>58</b>	8	<b>66</b>	29	<b>71</b>	18
TMV 61-80 dB L					<b>80</b>	4
TMV 61-80 dB S	<b>37</b>	2	<b>54</b>	4	<b>67</b>	2

**Tabell III B:** Totala testvärden för olika kategorier av hörselskadade barn. Median = (M); antal barn = (n)

Typ och grad av hörselnedsättning	Ålder 4 år		Ålder 5 år		Ålder 6 år	
	M	n	M	N	M	n
Normal	<b>75</b>	26	<b>88</b>	34	<b>90</b>	27
Ensidig neds. L			<b>77</b>	8	<b>79</b>	6
Ensidig neds. S	<b>61</b>	6	<b>79</b>	15	<b>87</b>	20
TMV <=20 dB S					<b>81</b>	7
TMV 21-40 dB S	<b>60</b>	8	<b>74</b>	18	<b>84</b>	21
TMV 41-60 dB S	<b>58</b>	8	<b>66</b>	29	<b>71</b>	18

## HörselSkadade barns Språkutveckling

---

**Tabell IV:** Totalvärde uttryckt i median (M) och antal (n) barn fördelat på kategorier av hörselskada och kön. Sammanslagna data för 4, 5 och 6 åringar

	<b>KÖN</b>				<b>TYP AV SKADA</b>			
	Pojkar		Flickor		Ledningshinder		Sensorineural	
Typ och grad av hörselnedsättning	<b>M</b>	N	<b>M</b>	N	<b>M</b>	N	<b>M</b>	n
Normal	<b>82</b>	38	<b>88</b>	49				
Ensidig L+S	<b>82</b>	30	<b>80</b>	28	<b>77</b>	17	<b>86</b>	41
TMV ≤20 dB L+S	<b>81</b>	7	<b>80</b>	8	<b>85</b>	2	<b>80</b>	13
TMV 21-40 dB L+S	<b>72</b>	27	<b>78</b>	25	<b>65</b>	5	<b>78</b>	47
TMV 41-60 dB L+S	<b>75</b>	27	<b>72</b>	35	<b>80</b>	7	<b>66</b>	55
TMV 61-80 dB L+S	<b>63</b>	5	<b>71</b>	7	<b>80</b>	4	<b>49</b>	8

## HörselSkadade barns Språkutveckling

---

**Tabell V:** Totala värden för språk och talutveckling för normalhörande och hörselskadade barn.

Typ och grad av hörselnedsättning	Ålder 4 år		Ålder 5 år		Ålder 6 år	
	25 percentil Median 75 percentil	Antal	25 percentil Median 75 percentil	Antal	25 percentil Median 75 percentil	Antal
Normalhörande	68 76 88	N=26	82 88 91	n=34	82 91 94	n=27
Ensidigt sensorineural			73 83 91	n=15	83 88 94	n=20
TMV 21-40 dB sensorineural			60 76 90	n=18	70 84 89	n=21
TMV 41-60 dB sensorineural			54 71 83	n=29	58 74 85	n=18