

Kan olika kontralaterala maskeringsvärden påverka resultaten i taluppfattning vid Tal i brus för personer med sensorineural hörselnedsättning?

Can different contralateral masking values affect the results of speech intelligibility of speech in noise for people with sensorineural hearing loss?

Johanna Eriksson & Angelica Johansson

Örebro universitet, Institutionen för hälsovetenskap och medicin

Hörselvetenskap C, Examensarbete 15 hp
Vårterminen 2015

Sammanfattning: Studien riktar sig främst till audionomer och andra med intresse av diagnostik och hörselrehabilitering. *Bakgrund:* Att uppfatta tal är en av hörselsystemets viktigaste uppgifter. Vid en sensorineural hörselnedsättning påverkas taluppfattningen. Idag finns det olika talaudiometriska tester och Tal i brus har visat sig vara en effektiv mätning för att mäta människors taluppfattning. För att säkerställa att det är rätt öra som mäts kan man använda sig av kontralateral maskering. *Syfte:* Syftet med studien var att undersöka om det blev en skillnad i resultaten vid Tal i brus beroende på tre olika metoder för att beräkna den kontralaterala maskeringsnivån. *Metod:* Tio personer med måttliga symmetriska sensorineurala hörselnedsättningar deltog i studien där försökspersonerna fick genomgå tonaudiometri och sedan talmätningen Tal i brus på båda öronen med tre olika kontralaterala maskeringsnivåer. *Resultat:* Resultatet visade inte på någon statistisk signifikant skillnad ($p=0,961$) i försökspersonernas resultat i taluppfattning vid Tal i brus beroende på tre olika kontralaterala maskeringsnivåer.

Sökord: Tal i brus, kontralateral maskering, taluppfattning, talaudiometri, sensorineural hörselnedsättning.

Förord

Tack!

Först och främst vill vi rikta ett stort tack till våra försökspersoner som gjort det möjligt för oss att genomföra denna studie.

Vi vill även tacka vår handledare Susanne Köbler för det stora stödet och för att ha bidragit med många givande tankar och idéer.

Angelica & Johanna

Örebro 2015-03-23

Arbetsfördelning

Författarna har i nära samarbete bidragit med lika arbetsinsats i alla delar av studien.

Definitioner

AudF: Audiologiskt forskningscentrum vid Örebro universitetssjukhus

HTT: Hörtröskel för tal

MB_m: Kontralaterala örats TMV3 för benledning

ML_m: Kontralaterala örats TMV3 för luftledning

S_n: Nödvändig maskeringsstyrka

S_{n-max}: Högsta maskeringsstyrka

S_{n-min}: Lägsta maskeringsstyrka

TMV3: Tonmedelvärde för luftledning vid frekvenserna 0,5, 1 och 2 kHz

TMV4: Tonmedelvärde för luftledning vid frekvenserna 0,5, 1, 2 och 4 kHz

T_i: Talnivå i testöra

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.1 Taluppfattning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.2 Hörselnedsättningens påverkan på taluppfattning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.3 Tonaudiometri	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.4 Talaudiometri	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.5 Felkällor	Fel! Bokmärket är inte definierat.
1.6 Maskering	Fel! Bokmärket är inte definierat.
2. Syfte	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3. Metod	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.1 Försökspersoner	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.2 Otoskopi	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.3 Beräkningar för kontralateralt maskeringsbrus	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.4 Utförande	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.5 Mätapparatur	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.6 Dataanalys	Fel! Bokmärket är inte definierat.
3.7 Forskningsetik	Fel! Bokmärket är inte definierat.
4. Resultat	Fel! Bokmärket är inte definierat.
4.1 Jämförelse mellan taluppfattningsresultat för olika maskeringsnivåberäkningar .	Fel! Bokmärket är inte definierat.
4.2 Jämförelse mellan resultat i taluppfattning för öra och samtliga maskeringsnivåberäkningar .	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5. Diskussion	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5.1 Metod	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5.2 Resultat	Fel! Bokmärket är inte definierat.
6. Slutsatser	Fel! Bokmärket är inte definierat.
7. Utökad forskning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Referenser	Fel! Bokmärket är inte definierat.

1. Bakgrund

1.1 Taluppfattning

Kommunikation kan ske under flera olika former. Talet är människans viktigaste kommunikationsmedel och är också det som förekommer mest för att skapa en länk med yttervärlden (Gårding & Kjellin, 1998).

Tal sker via mentala och fysiska processer. De mentala processerna innebär att det som ska sägas formuleras tankemässigt innan de fysiska processerna tar vid. Artikulationer sker via stämband, läppar och tunga och utgör de fysiska processerna vid formgivning av tal. Dessa två processer utgör tillsammans en komplex process i skapande av tal (Hewlett & Beck, 2006).

Det mänskliga hörselsystemets viktigaste uppgift är att förstå tal (Magnusson, 1995). För att kunna förstå tal är vi beroende av top-down och bottom-up processer. Bottom-up processen innebär hur ljudvågor genom hörselsystemet omvandlas till nervimpulser som sedan uppfattas av vårt medvetande i auditiva cortex. I processen sker också en analys av beståndsdelarna i en signal. Genom individuella kunskaper, förförståelser och förväntningar tolkas den sensoriska informationen via top-down processer. Vi behöver inte fullständig sensorisk information för att kunna tolka tal. Via top-down processen sker också interpolering och extrapolering. Det innebär att vi kan fylla i och lägga till information av det som fattas utifrån tidigare erfarenheter och förväntningar av situationen (Passer & Smith, 2011)

1.2 Hörselnedsättningens påverkan på taluppfattning

Sensorineural hörselskada är den vanligast förekommande formen av hörselnedsättning (Cotanche, 2010; Sataloff & Sataloff, 2005a; Greenberg & Ainsworth, 2004). En sensorineural hörselskada kan kategoriseras som sensorisk, neural eller en kombination av båda beroende på vart skadan är lokaliserad. Vid en sensorisk hörselskada är hårcellerna i innerörat påverkade och vid en neural hörselskada är ganglioncellerna eller hörselnerven påverkad (Keith, 2007). Tal består enligt Sataloff och Sataloff (2005b) av akustiska komplexa signaler.

Vid en sensorisk eller sensorineural hörselskada är taluppfattningen reducerad, framför allt i bullriga miljöer på grund av att frekvens- och tidsupplösningen är påverkad (Hewlett & Beck, 2006). Påverkan på taluppfattningen är beroende av grad av hörselnedsättning. Vid en neural skada är taluppfattningen avsevärt mer påverkad än vid en sensorisk eller sensorineural skada (Thibodeau, 2007).

Talljud i form av vokaler har ett högt energiinnehåll och ligger under 2 kHz, över 2 kHz i diskanten finns konsonanter och de har ett lägre energiinnehåll. I mellan- och hörfrekvensområdet ligger viktiga talljud för att kunna uppfatta tal. I en tyst miljö får man ofta ingen påverkan på taluppfattningen då alla talljud är tillgängliga. I en bullrig miljö maskeras de mellan- och hörfrekventa talljuden vilket kan påverka top-down och bottom-up processerna som har nämnts tidigare. Maskeringen av talljuden kan leda till en reducerad förmåga att uppfatta tal. Detta är något som påverkar personer med en hörselskada men även normalhörande personer kan uppleva svårigheter (Greenberg & Ainsworth, 2004).

1.3 Tonaudiometri

Tonaudiometri är ett detektionstest vilket innebär att patienten aktivt ska reagera på mycket svaga ljudstimuli i form av rena toner. Vid tonaudiometri kan man mäta med både luft- och benledning och det sker med unilateral presentation. Vid luftledning mäter man frekvenserna mellan 0,125 till 8 kHz då mänskligt tal faller inom det området. Vid benledning begränsar man frekvensområdet till 0,25 till 4 kHz då risk för distorsion och signalförvrängning kan uppstå vid de andra frekvenserna (SAME, 2004). Via luftledning mäter man hur ljudet transporteras genom hela hörselsystemet. Benledning är ett komplement till luftledning. Via benledning mäter man hur ljudet transporteras direkt till det perifera hörselsystemet via skallbenet utan att passera ytter- och mellanörat. Tonaudiometri kan ge en indikation om vart i det perifera hörselsystemet en eventuell hörselskada är lokaliserad. Genom benledning kan man till viss del bedöma mellanörats funktion (Sataloff & Sataloff, 2005b). Tonaudiometri ingår vid hörselutredningar både för diagnostiskt syfte men ger även ett underlag för rehabilitering (SAME, 2004).

1.4 Talaudiometri

Eftersom luft- och benledning endast visar på hörtrösklar för rena toner ger det en mycket begränsad information om patientens taluppfattning (Sataloff & Sataloff, 2005b). Enligt Hamid och Brookler (2006) är talaudiometri en viktig del i en hörselutredning. Tonaudiometri och talaudiometri har tillsammans ett diagnostiskt syfte och kan skapa ett underlag för rehabilitering. Det finns olika talaudiometriska tester som syftar till att undersöka olika saker (Magnusson, 1996).

Hörtröskel för tal (HTT) är ett talaudiometriskt test som innebär att man vill hitta en nivå där patienten uppfattar 50 % rätt av ett presenterat talmaterial. Talmaterialet består av tvåstaviga ord och används då det har visat sig ge en mer exakt hörtröskel för tal än enstaviga ord (SAME, 1996). HTT har tidigare använts som ett komplement till tonaudiometri. HTT och tonmedelvärde för frekvenserna 0,5, 1 och 2 kHz (TMV3) skiljer sig ofta inte mer än 10 dB (Thibodeau, 2007). Enligt Magnusson (1995) har testet visats sig ge otillräcklig information för att kunna skilja på normalhörande och hörselskadade personers hörtröskel för tal. Sataloff och Sataloff (2005b) har konstaterat att HTT ger bristfällig information om patientens förmåga att uppfatta tal.

Maximal taluppfattning används för att bestämma taluppfattningen i tyst miljö. Vid mätningen används enstaviga fonemiskt balanserade ord. Taluppfattningen bestäms av hur många procent rätt ord patienten uppfattar vid en lagom hög talnivå. Vid en diskantnedläggning har man svårare att uppfatta konsonanter och därför är de enstaviga fonemiskt balanserade orden mer användbara än tvåstaviga ord vid taluppfattningstest (SAME, 1996). Maximal taluppfattning har begränsningar då den inte säger något om patientens taluppfattning i bullriga miljöer och visar inte heller någon skillnad mellan normalhörande och hörselskadade personer då de ofta presterar lika bra i testet (Magnusson, 1995).

Hagermans test är ett talaudiometriskt test där man upprepar hela meningar som presenteras i ett bakgrundsbrus med samma spektrala sammansättning som talmaterialet. Testets avseende är att hitta signal/brusförhållande där personen uppfattar 50 % rätt av orden. Meningarna i testet är konstruerade med en kombination av egennamn, verb, räkneord, adjektiv och substantiv (Hagerman, 1982). Testet är avsett att användas främst vid hörapparatutprovning, för att värdera hörapparater och dess inställningar. Nackdelar med Hagermans test är att det

belastar arbetsminnet mer än ett taluppfattningstest (t.ex. Tal i brus) och det föreligger en större risk för inlärning då meningarna har stor homogenitet (Magnusson, u.å.).

Tal i brus är ett taluppfattningstest där man presenterar enstaviga fonemiskt balanserade ord i kombination med ett talvägt brus och med signal/brusförhållande +4 dB. Precis som i Maximal taluppfattning bestäms taluppfattningen av hur många procent rätt patienten uppfattar. Signal/brusförhållandet används för att undvika tak- och golveffekt, vilket innebär att ingen ska kunna prestera 100 % respektive 0 % rätt. En normalhörande person förväntas prestera ca 80 % rätt (Magnusson, 1995).

Magnusson (1995) motiverar att Tal i brus kan användas i flera olika syften bland annat diagnostiskt syfte, bedömning av hörselnedsättning, underlag för val av hörapparat men även i utvärdering av hörapparaten. Resultaten vid Tal i brus skiljer sig beroende på hörselskada och kan därför användas i diagnostiskt syfte och på så sätt ge en indikation om hörselskadan är lokaliserad till det sensoriska eller neurala delen av hörselsystemet (Thibodeau, 2007).

Personer med sensorineural hörselnedsättning har ofta mer uttalad påverkan på taluppfattningen i bullriga miljöer jämfört med normalhörande personer (Laitakari, 1996; Thibodeau, 2007; Sataloff & Sataloff, 2005a). Därför är det av vikt att testa taluppfattningen i brus då vi människor oftast vistas i miljöer med bakgrundsljud (Hällgren, Larsby, Lyxell & Arlinger, 2005).

1.5 Felkällor

Vid psykoakustiska mätmetoder som ton- och talaudiometri finns det felkällor som bör undvikas. Olika psykologiska och fysiologiska faktorer kan påverka resultaten. Psykologiska faktorer som trötthet och rädsla kan påverka att patienten inte är aktivt lyssnande under mätningen som är en förutsättning. Tinnitus är ett ljud man kan höra i frånvaro av ett yttre stimulus (Westin, Hayes & Andersson, 2008; Tyler, 2006; Dobie, 2004). Enligt SAME (1996) kan tinnitus påverka resultaten då lyssnaren kan få svårigheter att upptäcka testtoner.

Vid talaudiometri finns en risk att lyssnaren lär sig testorden, det är därför av vikt att olika testlistor används för att undvika denna typ av felkälla. En felkälla är även om lyssnaren har ett annat modersmål än det presenterade talmaterialet, det kan leda till felaktiga resultat (SAME, 1996).

Instruktioner inför mätningarna och även hur resultaten tolkas är av stor vikt för att undvika felkällor. Att använda standardiserad metodik och likartade instruktioner leder till minskad risk för felkällor (SAME, 1996).

För att utesluta ännu en felkälla är det viktigt att kalibrera audiometern. Det innebär att man kontrollerar och korrigerar inställningen i apparaturen. Vid exempelvis tonaudiometri är det viktigt att audiometern är kalibrerad så att audiometern producerar en ren ton vid en specifik nivå och frekvens. Det är viktigt att kalibreringen sker med regelbundna intervaller (Wilber & Bukard, 2009).

1.6 Maskering

Maskering innebär att hörselintrycket av ett ljud minskar på grund av ett annat ljud. Vid psykoakustiska mätmetoder används kontralateral maskering för att minimera risk för överhörning, då det innebär att testljud läcker över till det öra som inte testas. Överhörning kan ske både via luft och via vibrationer genom skallbenet. För att undvika problemet med överhörning kan maskering behöva användas vid psykoakustiska mätmetoder (Yacullo, 2009). Maskering används om det skiljer minst 40 dB (lägsta värde för skallens dämpning) mellan testnivån och motsatta örats bästa tonmedelvärde 3 (TMV3) för luft- eller benledning (SAME, 1996).

Vid maskering används olika maskeringsbrus beroende på vilken typ av signal som ska maskeras. Vid tonaudiometri med rena toner används ett smalbandigt brus medan det används ett bredbandigt brus vid talaudiometri (Gelfand, 2009). Det bredbandiga bruset är ett filtrerat vitt brus som efterliknar ett långsiktigt genomsnittligt talspektrum. Spektrumnivån är konstant från 0,1 till 1 kHz och mellan 1 och 6 kHz minskar spektrumnivån (Yacullo, 2009).

Talnivån för samtliga maskeringsberäkningar som kommer att beskrivas i detta avsnitt räknas ut med hjälp av beräkning $T_t = TMV3 + 30$.

Maskeringsvärden för Tal i brus kan tas fram med hjälp av olika typer av beräkningar. En beräkning för att få fram kontralateralt maskeringsvärde är att ta hänsyn till talnivån, hela skallens dämpning och det motsatta örats TMV3 för luft- och benledning. Beräkningen kan appliceras på taluppfattningstester (SAME, 1983).

$$S_n = T_t - 40 + (ML_m - MB_m)$$

Gelfand (2009) beskriver en beräkning för kontralateral maskering som kan appliceras generellt på olika taluppfattningstester. I beräkningen tas det endast hänsyn till talnivån och halva skallens dämpning.

$$S_n = T_t - 20$$

Beräkningen av Yacullo (2009) karaktäriseras av att man räknar fram ett högsta och ett lägsta maskeringsvärde för att få fram en maskeringsplatå. Vid beräkning av lägsta maskeringsvärdet tas det hänsyn till talnivån, hela skallens dämpning och största luft-bengapet i motsatt öra. Vid högsta maskeringsvärde tar man hänsyn till bästa benledningsvärdet i testörat och hela skallens dämpning. Beräkningen kan appliceras på taluppfattningstester.

$$\begin{aligned} S_{n-\min} &= T_t - 40 + \text{Största luft-bengapet} \\ S_{n-\max} &= \text{Bästa benledningsvärde} + 40 - 5 \end{aligned}$$

Vid beräkning av högsta maskeringsvärde tar man bort 5 dB för att minska risken för övermaskering. För beräkning av maskeringsplatån tar man ett medelvärde av det högsta och lägsta maskeringsvärde.

För att förenkla beräkningen av kontralateralt maskeringsvärde kan man anta att skallens dämpning är en avgörande faktor. En möjlig beräkning kan därför vara att ta hänsyn till enbart talnivån och skallens dämpning.

$$S_n = T_t - 40$$

Vid maskering finns en risk för över- eller undermaskering. Övermaskering kan ske om ett för högt maskeringsbrus presenteras i det öra som inte testas. Maskeringsbruset kan då leda över till det öra man vill testa. Undermaskering sker istället när man presenterar otillräckligt med maskeringsbrus i det öra man inte vill testa. Testörat kan då ta hjälp av det öra man inte vill testa, vilket kan leda till att ett bättre testresultat framträder (Roeser & Clark, 2007).

Med olika maskeringsnivåer kan man få olika resultat i taluppfattningsmätningar (Gelfand, 2009). Patientens taluppfattning vid Tal i brus avgör inte om hur en hörapparatsanpassning kommer att lyckas eller inte. Resultaten kan dock ge en god vägledning för val av öra vid en unilateral hörapparatsanpassning (SAME, 2004). Resultaten kan också ge en indikation på hur avancerad signalbehandlingen i hörapparaten behöver vara. Även att det kan blir extra viktigt med funktioner som bullerreducering, riktmikrofon och externa mikrofoner utöver hörapparat (Smeds & Leijon, 2000). Det är därför av vikt att man får fram korrekta mätresultat.

2. Syfte

Syftet med studien var att undersöka om det blev en skillnad i resultaten vid Tal i brus utifrån tre olika metoder för att beräkna den kontralaterala maskeringsnivån.

3. Metod

3.1 Försökspersoner

Studien omfattade 10 försökspersoner varav 6 kvinnor och 4 män i åldrarna 23 till 69 år (medelvärde var 50 år). Försökspersonerna rekryterades genom Audiologiskt forskningscentrum vid Örebro universitetssjukhus (AudF) och personliga kontakter. Ett informationsbrev skickades ut via e-post till personer som uppfyllde kriterierna. Inklusionskriterierna för studien var att försökspersonerna skulle ha en måttlig, sensorineural, symmetrisk hörselnedsättning, vara mellan 18 och 70 år och ha svenska som modersmål.

3.2 Otoskopi

Otoskopering utfördes bilateralt före mätningarna för att utesluta hinder i hörselgången.

3.3 Beräkningar för kontralateralt maskeringsbrus

Den första beräkningen skedde enligt Gelfand där enbart halva skallens dämpning togs hänsyn till.

$$S_n = T_t - 20 \quad (B1)$$

Vid den andra beräkningen tog vi hänsyn till hela skallens dämpning.

$$S_n = T_t - 40 \quad (B2)$$

Den tredje beräkning skedde enligt SAME där en hänsyn togs till skallens dämpning och det motsatta örats TMV3 för luft- och benledning.

$$S_n = T_t - 40 + (ML_m - MB_m) \quad (B3)$$

3.4 Utförande

Experimentet inleddes med att försökspersonen fick genomgå fullständig tonaudiometri med luft- och benledning bilateralt som underlag till talmätningarna. Maskeringsvärden togs fram genom de tre olika beräkningarna. Mätningarna gjordes efter ett bestämt schema (tabell 1) och instruktionerna följdes efter SAME (1996). Testen inleddes med att försökspersonen fick lyssna på tre olika meningar och fick svara på frågan om huruvida talnivån var lagom hög. Om inte, justerades nivån efter försökspersonens önskemål med en begränsning på +/- 10 dB. Vid fastställande av en lagomnivå presenterades hela testmaterialet med listor om 50 meningar. En lista presenterades per öra och beräkning. Mätningarna utfördes på båda öronen med unilateral presentation.

Tabell 1. Översikt över varje försöksperson och vilken beräkning (B1, B2 och B3), öra (Hö och Vä) och FB- lista (1, 3, 4, 5, 11 och 12) som presenterades. Tabellen avläses vågrätt.

FP	Beräkning, Öra och FB-lista		
1	B2 Hö, FB-lista 1 Vä, FB-lista 3	B1 Hö, FB-lista 4 Vä, FB-lista 5	B3 Hö, FB-lista 11 Vä, FB-lista 12
2	B3 Vä, FB-lista 4 Hö, FB-lista 5	B2 Vä, FB-lista 11 Hö, FB-lista 12	B1 Vä, FB-lista 1 Hö, FB-lista 3
3	B1 Hö, FB-lista 11 Vä, FB-lista 12	B3 Hö, FB-lista 1 Vä, FB-lista 3	B2 Hö, FB-lista 4 Vä, FB-lista 5
4	B2 Vä, FB-lista 3 Hö, FB-lista 11	B1 Vä, FB-lista 5 Hö, FB-lista 1	B3 Vä, FB-lista 1 Hö, FB-lista 4
5	B3 Hö, FB-lista 1 Vä, FB-lista 3	B2 Hö, FB-lista 4 Vä, FB-lista 5	B1 Hö, FB-lista 11 Vä, FB-lista 12
6	B1 Vä, FB-lista 4 Hö, FB-lista 5	B3 Vä, FB-lista 11 Hö, FB-lista 12	B2 Vä, FB-lista 1 Hö, FB-lista 3
7	B2 Hö, FB-lista 11 Vä, FB-lista 12	B1 Hö, FB-lista 1 Vä, FB-lista 3	B3 Hö, FB-lista 4 Vä, FB-lista 5
8	B3 Vä, FB-lista Hö, FB-lista 12	B2 Vä, FB-lista 5 Hö, FB-lista 11	B1 Vä, FB-lista 1 Hö, FB-lista 4
9	B1 Hö, FB-lista 1 Vä, FB-lista 3	B3 Hö, FB-lista 4 Vä, FB-lista 5	B2 Hö, FB-lista 11 Vä, FB-lista 12
10	B2 Vä, FB-lista 4 Hö, FB-lista 5	B1 Vä, FB-lista 11 Hö, FB-lista 12	B3 Vä, FB-lista 1 Hö, FB-lista 3

3.5 Mätapparatur

Tonaudiometri utfördes på audiometer Interacoustics AC40 med hörtelefon Telephonics TDH 39P och bentelefon Radioear B-71. Mätningarna genomfördes med både luft- och benledning i ett ljudisolerat rum.

Samma mätutrustning som användes vid tonaudiometri användes även för talaudiometri. Mätningarna utfördes på båda öronen med unilateral presentation i ett ljudisolerat rum. FB-listor med brus 1, 3, 4, 5, 11 och 12 användes (bilaga 2), samt CD-spelare Pioneer PD-207 och CD-skiva Tal i Brus 1995.

3.6 Dataanalys

Analys för studien genomfördes med envägs ANOVA med ålder som kovariat i IBM SPSS. Diagrammen framställdes i Microsoft Excel.

3.7 Forskningsetik

De forskningsetiska kraven tillgodoseddes efter Vetenskapsrådet (2014). Försökspersonerna gav sitt samtycke efter muntlig och skriftlig information om studiens syfte (bilaga 1). Försökspersonerna var anonyma i studien men en namnlista sparades för att kunna skicka färdigställd studie till de som visade intresse. Lagen säger att prövning för etiskt tillstånd inte behövde genomföras då studien är på c-uppsats nivå.

4. Resultat

4.1 Jämförelse mellan taluppfattningsresultat för olika maskeringsnivåberäkningar

I tabell 2 och 3 har samtlig hörsel- och mätdata med talnivåer, maskeringsnivåer samt tonmedelvärde för frekvenserna 0,5, 1, 2 och 4 kHz (TMV4) för höger och vänster öra sammanställts för analyserna.

Tabell 2. Sammanlagt hörsel- och mätdata för försökspersonerna på höger öra. Medelvärde (M), Median (MD), Standardavvikelse (SD), högsta och lägsta värde (Max och min).

	M	MD	SD	Max	Min
TMV4, dB HL	50,5	49,5	10,9	70	35
T_i, dB HL	74,5	72,5	8,3	90	65
S_n, dB HL	54,5	40	12	70	25

Tabell 3. Sammanlagt hörsel- och mätdata för försökspersonerna på vänster öra. Medelvärde (M), Median (MD), Standardavvikelse (SD), högsta och lägsta värde (Max och min).

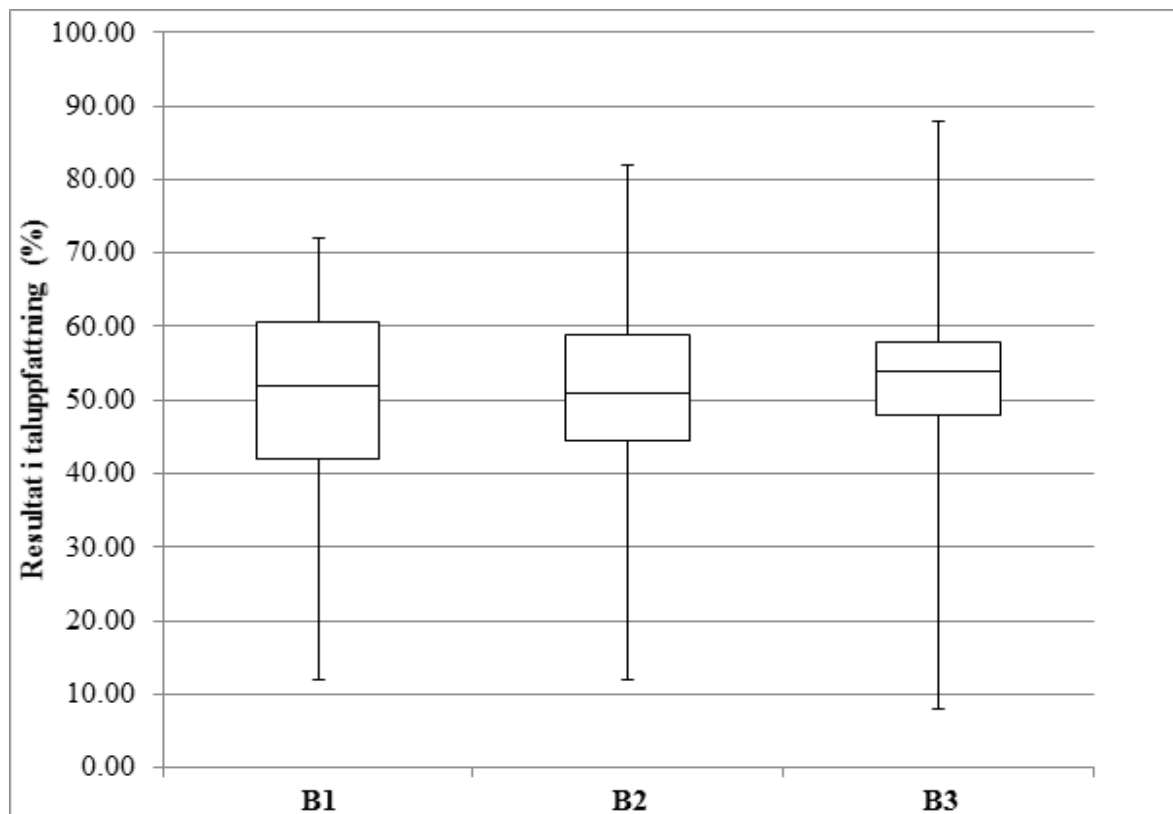
	M	MD	SD	Max	Min
TMV4, dB HL	50,5	50,5	10	68	40
T_i, dB HL	75	72,5	8,8	90	65
S_n, dB HL	42	45	12,5	90	25

De statistiska analyserna gjordes med ålder som kovariat. Analysen visade att åldern inte har påverkat resultaten i taluppfattning ($p=0,411$).

I tabell 4 redovisas medelvärden (M) av resultat i taluppfattning och standardavvikelsen (SD) för samtliga beräkningar. Jämförelsen mellan de tre olika beräkningarna i resultatet visar att det finns marginella skillnader men inget som visade på en statistisk signifikant skillnad ($p = 0,961$). I denna studie anges signifikans då p är mindre än 0.05.

Variationsvidden för B1 var 60 procentenheter, B2 var 70 procentenheter och för B3 var den 80 procentenheter. Vid jämförelse av de tre beräkningarna och variationen av försökspersonernas resultat i taluppfattning visade B1 på en mindre variation i lägsta och högsta resultat jämfört med B3 som visade på störst variation (figur 1).

Standardavvikelsen (SD) var mellan 14,9 och 18,5 för de tre beräkningarna där B1 hade den minsta standardavvikelsen och B2 hade den största (tabell 4).



Figur 1. Median, variationsvidden samt första och tredje kvartilen i resultatet för samtliga beräkningar för kontralateral maskering.

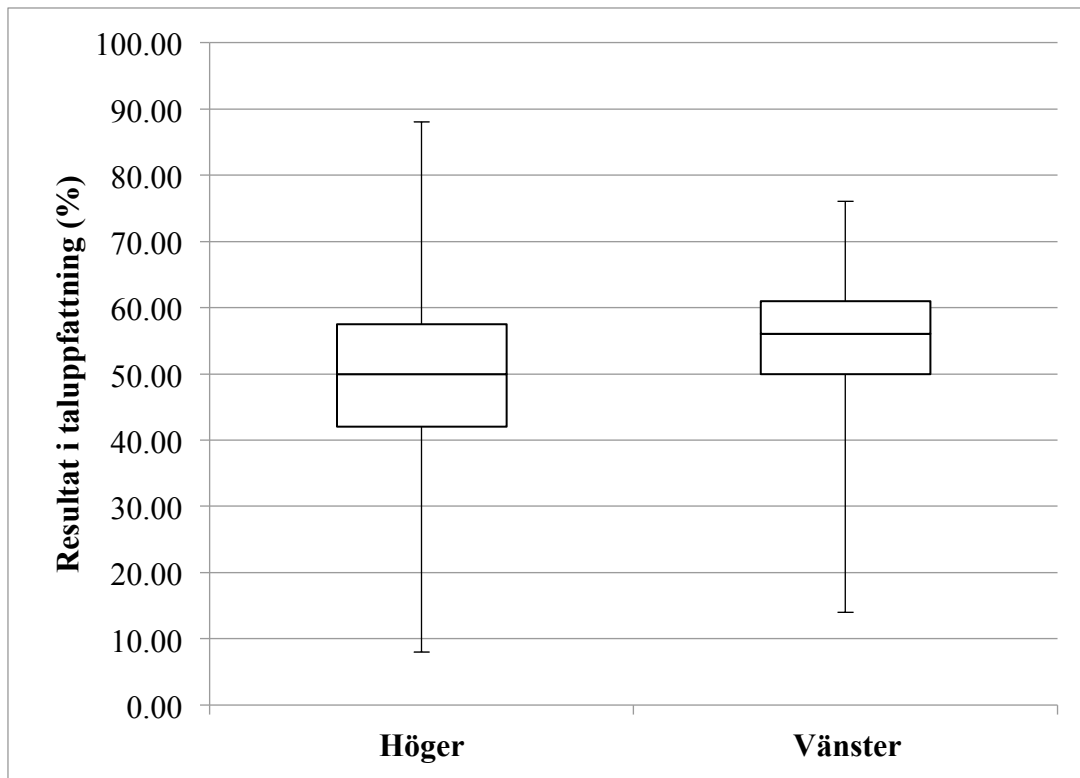
Tabell 4. Beskrivande statistik av resultatet. Medelvärde (*M*), standardavvikelse (*SD*), resultat i taluppfattning för de tre olika beräkningarna för båda öronen.

	B1	B2	B3
M	51,4	50,9	52,4
SD	14,9	18,5	17,6

4.2 Jämförelse mellan resultat i taluppfattning för öra och samtliga maskeringsnivåberäkningar

Det totala medelvärdet i resultatet för höger öra var 49,1 procentenheter och för vänster öra 54,0 procentenheter. Vid analys visade det dock inte på någon statistiskt signifikant skillnad mellan öronen ($p = 0,998$).

Variationsvidden för höger öra var 80 procentenheter och vänster var 62 procentenheter. Resultaten på vänster öra var mer centrerade med en standardavvikelse på 13,9 jämfört med höger öra som hade en standardavvikelse på 19,2 och därmed större spridning i resultaten (figur 2).



Figur 2. Median, variationsvidd samt första och tredje kvartilen i resultat i taluppfattning för höger respektive vänster öra.

5. Diskussion

5.1 Metod

5.1.1 Urval

Urvalet skedde via AudF och personlig rekrytering vilket har underlättat att minimera bortfallsrisken. Sammanlagt kontaktades 17 personer via AudF varav 9 svarade och rekryterades till studien. En person rekryterades via personliga kontakter.

I studien deltog 10 försökspersoner i åldrar mellan 23 och 69 år, med ett medelvärde på 50 år. Åldersspannet 18 till 70 år valdes för att få en stor spridning i åldrarna och för att kunna generalisera resultaten. Personer över 80 år har en ökad risk för kognitiv degeneration enligt Rosenhall (2003). Den övre gränsen på 70 år valdes därför för att minimera risken för en kognitiv nedsättning hos försökspersonerna. Listorna i taltestet är inte uppdaterade sedan år 1966 enligt Magnusson (1995) och orden kan antas vara mer anpassade efter den tidens språk. Därför sattes 18 år som nedre gräns för att försökspersonerna skulle ha erfarenheter i det talade språket men också för att försökspersonerna skulle vara vuxna. Barnkonventionen (2009) definierar en vuxen människa som en person som är över 18 år.

Försökspersonerna som ingick i vår studie hade ett TMV4 mellan 40 och 70 dB HL. Arlinger, Jauhiainen och Hartwig Jensen (2007) beskriver att en måttlig hörselnedsättning faller mellan 41 och 60 dB HL och Statens beredning för medicinsk utvärdering (2003) beskriver att en hörselnedsättning av samma grad faller inom 40 till 69 dB HL. Vi accepterade ett TMV4 upp till 70 dB HL för att få ett större urval till studien. En av försökspersonerna hade ett TMV4 på 35 dB HL på ett öra, i studien accepterades detta. Då variationer på 5 dB är relativt små ses inte det som ett systematiskt fel enligt SAME (2004).

Tre av försökspersonerna var audionomstudenter varav två av dem var vana vid psykoakustiska mätmetoder. Audionomstudenternas förkunskap och vana om mätningarna kan ha påverkat deras mätresultat då inlärningseffekt är en felkälla enligt SAME (2004).

5.1.2 Apparatur och metodik

Hörtröskeln för benledning hamnade ofta högre än luftledning. Detta ledde till att benledning ofta fick ett högre TMV3 än för luftledning, vilket resulterade i att en hänsyn inte kunde tas till TMV3 vid beräkning av kontralateralt maskeringsvärde för B3. I endast tre av fallen kunde vi använda oss av motsatta örats TMV3 vid beräkning av B3. I de resterande sju fallen så var antingen TMV3 för luft- eller benledning densamma eller så var benledningen högre än luftledningen. Enligt SAME (1996) ska man anta ML_m istället för MB_m i beräkningen om TMV3 för benledningen är högre än luftledningen. Det har gjort att resultatet av luft-bengapet i beräkningen har blivit 0 dB och därför har endast hela skallens dämpning tagits till hänsyn i beräkningen i de sju fallen.

För experimentet skulle man ha kunnat anta luftledningens värde som benledningsvärdet på de frekvenser där benledningströskeln hamnade över luftledningströskeln för att på så sätt kunna ta hänsyn till benledningens TMV3 i B3 och därmed inte få internt bortfall.

Måttillfällena fördelades jämnt mellan författarna. För att undvika en felkälla som kan ske på grund av variationer i instruktioner följdes de enligt SAME (1996). Ett måttillfälle var förlagt till sen eftermiddag och försökspersonen upplevdes som trött och okoncentrerad, vilket kan ha påverkat försökspersonens mätresultat. Enligt SAME (2004) kan trötthet vara en felkälla som kan påverka resultatet. Experimentet innehöll många mätningar och det kan ha påverkat

försökspersonernas koncentration negativt och gjort att de blev trötta och det i sin tur kan ha påverkat försökspersonens mätresultat. För att undvika ett systematiskt fel som trötthet och att okoncentration alltid drabbades vid en beräkning varierades beräkning, lista och öra, se tabell 1. I experimentet började man på samma öra för varje beräkning hos den enskilda försökspersonen. För att begränsa de möjliga systematiska felen ännu mer hade man kunnat variera vilket öra man började testa på vid varje ny beräkning för den enskilda försökspersonen. Vi anser ändå att halva gruppen är varierad och att de möjliga systematiska felen är jämnt fördelade över alla försökspersoner.

Vid bestämning av lagomnivån för talet vid taltesterna fick försökspersonerna en begränsning på att justera talnivån med +/- 10 dB för att behålla en kontroll över mätvärdena och undvika risk för övermaskering. Som tidigare nämnt räknas talnivån fram genom $TMV3 + 30$ dB vilket ska leda till en lagomnivå för försökspersonen. Som tidigare nämnt skiljer sig ofta inte HTT och TMV3 mer än 10 dB enligt Thibodeau (2007). Då vi inte utförde HTT utgick vi ifrån värdet för TMV3 och tillät försökspersonerna att justera den framräknade lagomnivån med +/- 10 dB.

5.2 Resultat

5.2.1 Jämförelse mellan taluppfattningsresultat för olika maskeringsnivåberäkningar

Denna studie syftade till att undersöka om det fanns en skillnad i resultaten i taluppfattning beroende på tre olika beräkningar för kontralateral maskering. Experimentets resultat visade att det inte fanns någon skillnad i försökspersonernas resultat i taluppfattning beroende på vilken av de tre olika beräkningarna man använde för att få fram en kontralateral maskeringsnivå.

Vid analys av skillnaden i maskeringsvärdena mellan beräkningarna kunde vi konstatera att de kontralaterala maskeringsvärdena ofta blev densamma för beräkningen av B2 och B3. I de flesta fall kunde vi inte ta hänsyn till motsatta örats TMV3 vid beräkning av B3 vilket gjorde att samma värden för beräkning av B2 och B3 har antagits då man endast tog hänsyn till hela skallens dämpning.

Gelfand (2009) beskriver att B1 är en bra beräkning vid skattning av kontralateralt maskeringsvärde för symmetriska sensorineurala hörselnedsättningar. Även för B2 där vi endast har tagit hänsyn till hela skallens dämpning är en förenklad beräkning utifrån B3. I denna studie har det kunna konstaterats att de förenklade beräkningarna (B1 och B2) är lika effektiva som B3 där man behöver anta mer värden i beräkningen.

I studien har vi valt att testa försökspersoner med symmetriska sensorineurala hörselnedsättningar. Luft-bengapet vid symmetriska sensorineurala hörselnedsättningar överstiger inte 15 dB vid enskilda frekvenser (Arlinger et al., 2007). Vi har kunnat konstatera i denna studie att det i vissa fall inte är nödvändigt att ta hänsyn till luft-bengapet vid beräkning av kontralateralt maskeringsvärde då det inte har blivit en skillnad i resultaten. Vi testade på en relativt liten population vilket gör att vi inte kan generalisera våra resultat.

Vi kan inte se i resultaten om det finns någon skillnad beroende på om man tar hänsyn till hela skallens dämpning, halva skallens dämpning eller hela skallens dämpning och motsatta örats TMV3 för luft- och benledning. Med detta i åtanke bör man fundera om det är nödvändigt med kontralateral maskering vid Tal i brus för personer med symmetrisk sensorineural hörselnedsättning.

Analysen av resultaten visar på att B1 fick en mindre spridning runt medelvärdet jämfört med de andra beräkningarna. Detta skulle i sin tur kunna tyda på att B1 ger säkrare resultat i försökspersonernas taluppfattning. Dock finns det inga tidigare studier att jämföra med vilket gör detta svårt att konstatera.

B3 hade störst variationsvidd i resultaten i taluppfattning, dock så hade beräkningen av B2 större standardavvikelse där vi kunde anta att resultaten hade en större spridning jämfört med de andra två beräkningarna.

Vi valde ett brett åldersspann till vårt experiment för att underlätta att rekrytera försökspersoner till studien. På grund av åldersspannet där åldern varierade mellan 23 och 69 år gjordes en analys för att se att åldern inte påverkade resultaten. I analysen valdes åldern som kovariat och det visade inte på någon statistisk signifikant skillnad. Vi kan alltså konstatera att åldern inte har påverkat resultaten i vårt experiment.

Vid en normalfördelning sammanfaller medelvärdet och medianen (Djurfeldt, Larsson & Stjärnhagen, 2010). I analysen visade medelvärdena och medianen på snarlika värden vilket gör att resultaten av analysen kan antas vara pålitliga då de var normalfördelade. För alla beräkningarna var differensen mellan medianen och medelvärdet på 1,6 procentenheter eller mindre.

5.2.2 Jämförelse mellan resultat i taluppfattning för öra och samtliga maskeringsnivåberäkningar

Analysen av resultaten visade att försökspersonerna presterade bättre på vänster öra än på höger öra. På vänster öra var medelvärdet högre, dock var det ingen statistisk signifikant skillnad mellan öronen. På vänster öra var standardavvikelsen lägre och variationsvidden mindre än på höger öra, detta visar på att försökspersonerna fick mer centrerade resultat på vänster öra jämfört med höger öra. För att undvika möjliga systematiska faktorer som påverkar resultaten, till exempel att man alltid börjar med samma öra och beräkning för varje försöksperson så hade vi med tabell 1 försökt att undvika det. Därför kunde vi inte se att några möjliga systematiska faktorer låg till grund för skillnaden mellan öronen i resultaten i taluppfattning.

Resultaten i taluppfattning för höger och vänster öra kunde antas vara normalfördelade då differensen mellan medelvärde och median var mindre än 2 procentenheter för båda öronen.

6. Slutsatser

Utifrån denna studie har det kunna konstaterats att det inte blir någon statistisk signifikant skillnad beroende på vilken beräkning man använder för kontralateral maskering vid Tal i brus. I studien framkom det även att det inte fanns någon statistisk signifikant skillnad i resultaten i taluppfattning vid Tal i brus mellan öronen.

7. Utökad forskning

Studien har utförts på en liten population där resultaten inte har visat på en statistisk signifikant skillnad. En utökad forskning behöver genomföras på fler försökspersoner för att kunna generalisera resultaten. Studien bör även göras om med förbestämda kriterier och striktare riktlinjer för hur man kommer fram till maskeringsvärden vid utebliven data.

På grund av studiens resultat bör man överväga att utreda vidare om kontralateral maskering är nödvändig vid Tal i brus för personer med symmetrisk sensorineural hörselnedsättning. Vidare forskning bör även övervägas om vikten av kontralateral maskering är nödvändig vid maximal taluppfattning då beräkningarna även kan användas vid den typen av talmätning. Möjligen kan risken för överhörning vara större vid den typen av talmätning.

Referenser

- Arlinger, S., Baldurson, G., Hagerman, B., Jauhiainen, T., Laukli, E. & Lind, O. (2007). Hörselmätning. I Arlinger, S. (red.), *Nordisk Lärobok i Audiologi* (ss. 147 – 244). Bromma: CA Tegnér AB.
- Arlinger, S., Jauhiainen, T. & Hartwig Jensen, J. (2007). Hörselskador. I Arlinger, S. (red.), *Nordisk Lärobok i Audiologi* (ss. 245 – 298). Bromma: CA Tegnér AB.
- Cotanche, D. A. (2010). Regeneration in the cochlea. In Fuchs, P. A. (Ed.), *The Oxford Handbook of Auditory Science: The Ear* (pp. 355-375). New York: Oxford University Press.
- Djurfeldt, G., Larsson, R. & Stjärnhagen, O. (2010). *Statistisk verktygslåda 1: samhällsvetenskaplig orsaksanalys med kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Dobie, R. A. (2004). Overview: Suffering from Tinnitus. In Snow, J. B. (Ed.), *Tinnitus: Theory and Management*. (pp. 1-7). Hamilton Ontario: BC Decker.
- Gelfand, S. A. (2009). *Essentials of audiology*. (3. ed.) New York: Thieme.
- Greenberg, S & Ainsworth, W. A. (2004). Speech Processing Overview. In Greenberg, S., Ainsworth, W. A., Popper, A. N., & Fay, R. R. (Eds.) *Speech Processing in the Auditory System* (pp. 1 - 62). New York: Springer.
- Gårding, E. & Kjellin, O. (1998). *Vårt tal*. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Hagerman, B. (1982). Sentences for testing speech intelligibility in noise. *Scandinavian Audiology*, 11. pp. 79 - 87.
- Hamid, M. A. & Brookler, K. H. (2006) Speech Audiometry. *ENT - Ear, Nose & Throat Journal*, 85(12) pp. 810 - 812. from:
<http://web.a.ebscohost.com.db.ub.oru.se/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=a5e7805b-889e-4c98-9b46-6fe136f21044%40sessionmgr4005&vid=2&hid=4206>
- Hewlett, N. & Beck, J. (2006). *An Introduction to the Science of Phonetics*. Mahawa, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hällgren, M., Larsby, B., Lyxell, B. & Arlinger S. (2005). Speech understanding in quiet and noise, with and without hearing aids. *International Journal of Audiology*, 44. pp. 574 - 583.
- Keith, R. W. (2007). Speech Audiometry. In Roeser, R. J., Valente, M. & Hosford-Dunn, H. (red.) *Audiology: Diagnosis*. (2. ed.) (pp. 335-355). New York: Thieme.
- Laitakari, K. (1996). Speech Recognition in Noise - Development of a Computerized Test and preparation of Test Material. *Scandinavian Audiology*, 25. pp. 29 - 34.
- Magnusson, L. (1995). Reliable Clinical Determination of Speech Recognition Scores Using Swedish PB Words in Speech-weighted Noise. *Scandinavian Audiology*, 24. pp. 217 - 223.
- Magnusson, L. (1996). Speech Intelligibility Index Transfer Functions and Speech Spectra for Two Swedish Speech Recognition Tests. *Scandinavian Audiology*, 25. pp. 59 - 67.

- Magnusson, L. (u.å). CD-skiva Tal i brus: C-A Tegnér AB. Från <http://www.categner.se/PDFblad/Tal%20i%20brus%20dokumentation.pdf>
- Passer, M. W. & Smith, R. E. (2011). *Psychology: The Science of Mind and Behavior*. (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Roeser, R. J. & Clark, J. L. (2007). Clinical Masking. In Roeser, R. J., Valente, M. & Hosford-Dunn, H. (red.) *Audiology: Diagnosis*. (2. ed.) (pp. 261-287). New York: Thieme.
- Rosenhall, U. (2003). Ageing in the auditory and vestibular systems. In Luxon, L. (red) *Textbook of Audiological Medicin: Clinical aspects of hearing and balance*. (pp. 13-23). London: Taylor & Francis Group.
- SAME. (1983). *Metodbok i praktisk hörselmätning*. Solna: LIC.
- SAME. (1996). *Metodbok i praktisk hörselmätning*. Bromma: CA Tegnér.
- SAME. (2004). *Handbok i hörselmätning*. Bromma: CA Tegnér.
- Sataloff, J. & Sataloff, R. T. (2005a). Sensorineural Hearing Loss. In Sataloff, J. & Sataloff R. T. *Hearing loss*. (4th ed.) (pp. 195-330) New York: Taylor & Francis.
- Sataloff, J. & Sataloff, R. T. (2005b). The Physics of Sound. In Sataloff, J. & Sataloff R. T. *Hearing loss*. (4th ed.) (pp. 3-17). New York: Taylor & Francis.
- Smeds, K. & Leijon, A. (2000). *Hörapparaturprovning*. Bromma: CA Tegnér AB.
- Statens beredning för medicinsk utvärdering. (2003). *Hörapparater för vuxna – nytta och kostnader* (SBU-rapport, nr 164). Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering. Från <http://www.sbu.se/upload/Publikationer/Content0/1/horsel/horselfull.html>
- Thibodeau, L. M. (2007). Speech Audiometry. In Roeser, R. J., Valente, M. & Hosford-Dunn, H. (red.) *Audiology: Diagnosis*. (2. ed.) (pp. 288-313). New York: Thieme.
- Tyler, R. S. (2006). Neurophysiological Models, Psychological Models, and Treatments for Tinnitus. In Tyler, R. S. (Ed.), *Tinnitus Treatment*. (pp. 1-22). New York: Thieme.
- UNICEF. (2009). *Barnkonventionen: FN:s konvention om barnens rättigheter*. Stockholm: UNICEF. Från <https://unicef.se/>
- Vetenskapsrådet (2014). *Forskning som involverar människor*. Från <http://www.codex.vr.se/forskningmanniska.shtml>
- Westin, V., Hayes, S. C. & Andersson, G. (2008). Is it the sound or your relationship to it? The role of acceptance in predicting tinnitus impact. *Behaviour Research and Therapy*, 46(12), pp. 1259-1265. doi: <http://dx.doi.org/db.ub.oru.se/10.1016/j.brat.2008.08.008>.

Wilber, L.A. & Burkard, R. (2009). Calibration: Puretone, Speech and Noise Signals. In J. Katz, L. Medwetsky, R. Burkard, & L. Hood (Eds.), *Handbook of Clinical Audiology*, 6th ed (pp. 7 - 29). Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore.

Yacullo, W. S. (2009). Clinical masking. In J. Katz, L. Medwetsky, R. Burkard, & L. Hood (Eds.), *Handbook of Clinical Audiology*, 6th ed (pp. 80-115). Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore.

Information- och samtyckesformulär

Informationsbrev om och förfrågan om deltagande i experimentell studie

Kan olika maskeringsvärden påverka taluppfattningen vid Tal i brus?

Vi heter Angelica och Johanna och vi läser vår sista termin på audionomprogrammet vid Örebro universitet och genomför för närvarande vårt examensarbete.

I vardagen umgås och samtalar vi oftast i miljöer med mycket bakgrundsljud, vilket försvårar för oss att uppfatta tal. Har man dessutom en hörselnedsättning försvåras det ännu mer.

Vid en vanlig hörselmätning ingår det bland annat en mätning som har till syfte att undersöka hur bra du kan uppfatta tal i bullriga miljöer. Mätningen sker på ett öra i taget och utförs genom att spela upp meningar med ett samtidigt brus för att efterlikna en bullrig miljö i verkligheten.

För att säkerställa att det är endast testörats resultat som kommer fram vid mätningen kan man använda sig av ett brus i det örat man inte vill testa.

Detta kallas maskering och används alltså för att minimera risken för att det örat man inte vill testa påverkar resultatet i testörat. För att se till att det inte blir för lite eller för mycket maskering kan man använda sig av olika metoder för att räkna fram hur stark maskeringen behöver vara. Syftet med vår studie är att undersöka om det blir någon skillnad i mätresultaten beroende på vilken metod för att beräkna maskeringens styrka man använder sig av.

Vi söker därför dig som har en måttlig sensorineural liksidig hörselnedsättning, är mellan 18 – 70 år och har svenska som modersmål.

Vid undersökningstillfället kommer du att få genomgå en hörselmätning där du får lyssna på toner. Det ligger till grund för de tre olika metoderna vid talmätningen som studien fokuserar på. Vid talmätningen kommer du att få lyssna på meningar med ett samtidigt brus där du ska upprepa ett specifikt ord.

Deltagandet är frivilligt och du kan när som helst avbryta ditt deltagande utan motivering. Resultaten kommer att avidentifieras och du kommer alltså att vara anonym i studien.

Bilaga 1 forts.

Undersökningen kommer att ske vid Örebro universitet under veckorna X – X och tar cirka 90 minuter. Tiderna under dagen för mätningen är anpassningsbara efter önskemål.

Är du intresserad av att delta i denna undersökning så är du välkommen att kontakta oss på telefon eller via e-post.

Angelica Johansson

E-post:
Tel.

Johanna Eriksson

E-post:
Tel.

Handledare:

Susanne Köbler
E-post:
Tel.

Underskrift

Handledare _____

Jag har muntligen informerats om examensarbetet 'Kan olika maskeringsvärden påverka taluppfattningen vid Tal i brus' och tagit del av den skriftliga informationen. Jag samtycker till att delta i studien och känner till att mitt deltagande är helt frivilligt, samt att jag när som helst och utan närmare förklaring kan avbryta mitt deltagande.

Namnteckning

Datum

Bilaga 2

Lista 1	Lista 3	Lista 4	Lista 5	Lista 11	Lista 12
Vårt	Het	Doft	Fat	Som	Tam
Park	Lätt	Känns	Vinst	Hörn	Blick
Mur	Slant	Skärp	Frakt	Trött	Lönn
Frukt	Skämt	Lik	Broms	Form	Flik
Ditt	Blixt	Grabbs	Vid	Fack	Höjd
Två	Tolv	Stund	Rån	Tofs	Smäll
Skuld	Helst	Nord	Struts	Lim	Tjat
Näbb	Plugg	Sjuk	Tur	Vem	Ben
Hiss	Häl	Slips	Strå	Stel	Far
Sill	Tung	Här	Ska	Bränn	Sex
Rad	Förr	Tjog	Brant	Skutt	Hår
Spalt	Dån	Bly	Kall	Hård	Klubb
Skratt	Gift	Mjölk	Gräl	Rygg	Vers
Just	Trots	Frö	Stopp	Sträv	Napp
Glatt	Knyck	Puss	Halm	Lat	Roll
Narr	Ring	Skydd	Not	Nick	Rast
Salt	Spis	Grav	Stum	Ras	Stöld
Vass	Norsk	Sin	Barn	Tratt	Ljus
Nos	Fru	Damm	Bör	Prov	Svag
Vin	Kam	Synd	Sträck	Fly	Mjuk
Bra	Kniv	Dräng	Stark	Fest	Dal
Sol	Haj	Dvärg	Hur	Torr	Kors
Träff	Mål	Glass	Vek	Hast	Hett
Trång	Brev	Vink	Fem	Brun	Våg
Kök	Skur	Kust	Lott	Pigg	Knöl
Lång	Stänk	Tjänst	Syn	Dag	Säng
Fort	Med	Sits	Rik	Båt	Krok
Pang	Den	Plats	Block	Flit	Tagg
Eld	Håv	Liv	Glöd	Ned	Torg
Köp	Kött	Bred	Orm	Pärm	Gro
Sen	Fjäll	Fjol	Rum	Punkt	Där
Vilt	Små	Hål	Fläkt	Svår	Fält
Spalt	Glans	Nerv	Sitt	Svar	Stå
Ärr	Kring	Blek	Knapp	Varm	Stryk
Tjur	Tand	Snår	Själ	Dam	Valp
Bär	Vitt	Blad	Mört	Gnäll	Till
Chef	Knä	Kort	Pingst	Berg	Natt
Pil	Ord	Frid	Bänk	Träd	Blank
Stygg	God	Fet	Ton	Boll	Hav
Sko	Kryp	Smek	Tysk	Jord	Band
Spår	Bland	Spansk	Fransk	Vård	Blus
Jämt	Kök	Smörj	Kär	Jul	Slott
Släkt	Folk	Vas	Svett	Lök	Fet
Blink	Glas	Tack	Spö	Lin	Häst
Var	Hatt	Torsk	Låt	Färd	Trygg
Slakt	Barr	Dans	Bild	Sak	Viss
Död	Döv	Kalv	Bank	Pank	Pump
Strunt	Samt	Stork	Vad	Mjöl	Lugn
Föll	Vind	Fart	Flykt	Tal	Löv
Lån	Smal	Slut	Hel	Knuff	Mark