



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi  
Enheten för audiologi

Våren 2008

**EXAMENSARBETE I AUDIOLOGI, 15 hp, VAU231**  
**Fördjupningsnivå 1 (C)**  
**Inom audionomprogrammet, 180 högskolepoäng**

Titel	
Utveckling av de enstaviga ordlistorna för talaudiometri - begreppsanalys och teoriutveckling	
Författare	Handledare
Sofie Fredriksson	Lennart Magnusson
	Examinator
	Radi Jönsson
Sammanfattning	
<p>Begreppen "fonetiskt balanserade listor" eller "FB-listor" används ofta i samband med material till talaudiometriska test. Genom en litteraturstudie undersöks begreppen <i>fonetisk</i>, <i>fonemisk</i> och <i>isofonemisk balans</i> i förhållande till det material som idag används inom talaudiometrin för att mäta taluppfattning. Studien visar att om något, så är begreppet <i>fonemisk balans</i> att föredra i beskrivningen av de befintliga ordlistorna. Vidare pekar studien mot att det inte är relevant att försöka approximera en fonemisk balans i det talmaterial som är ämnat att användas till taluppfattningstest. Slutligen visar studien också att det finns indikationer på att andra faktorer, såsom ordens svårighetsgrad, användningsfrekvens och vanlighet kan påverka taluppfattningen. Dessa kan vara mer relevanta faktorer att ta hänsyn till i utformningen av ett nytt talmaterial, men denna sista punkt behöver dock utredas närmare innan några slutsatser kan dras i relation till talaudiometriska test.</p> <p>Sökord: talaudiometri, taluppfattning, talmaterial, ordlistor, fonetisk balans, fonemisk balans, isofonemisk balans, list equivalence, lexikala faktorer.</p>	



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
SAHLGRENKA AKADEMIN

Institute of Neuroscience and Physiology  
Department of Audiology

Spring 2008

## RESEARCH PROJECT IN AUDIOLOGY, 15 credits, VAU231

Advanced level 1 (C)

Within audiologist programme, 180 credits

Title	
Development of the monosyllable word lists for speech audiometry-conceptual analysis and theory development	
Author	Supervisor
Sofie Fredriksson	Lennart Magnusson
	Examiner
	Radi Jönsson
Abstract	
<p>The expressions "phonetically balanced lists" or "PB-word lists" are often used related to the material intended for speech audiometry testing. This thesis looks into how the concept of <i>phonetic</i>, <i>phonemic</i> and <i>iso-phonemic balance</i> is used in the literature and how these expressions can be related to the word material used in speech audiometry for speech recognition testing. The study concludes that <i>phonemic balance</i>, if any, is the preferred concept when describing the existing word lists. Further more the study shows that attempts to approximate a phonemic balance in word material intended for speech recognition testing has little relevance. Finally the study also indicates that word difficulty, word frequency and commonness has an impact on the recognition scores. These factors may be more relevant to consider in the development of a new material, but further research is needed before any conclusions can be drawn in relations to the material used for speech audiometry testing.</p>	
Keywords: speech audiometry, speech recognition, speech material, word lists, phonetic balance, phonemic balance, iso-phonemic balance, list equivalency, lexical factors.	

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. BAKGRUND</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Språkperception</b> .....	<b>1</b>
1.2.1 <i>Forskningsinriktningen</i> .....	1
1.2.2 <i>Talsignalen - akustisk fonetik</i> .....	2
1.2.3 <i>Fonemet, fonetik och fonologi</i> .....	5
1.2.4 <i>Psykoakustik</i> .....	6
1.2.5 <i>Hypotesstyrda processer</i> .....	8
<b>1.3 Talaudiometri</b> .....	<b>9</b>
1.3.1 <i>Utvecklingen</i> .....	10
1.3.2 <i>Teorin</i> .....	12
1.3.3 <i>Metoden</i> .....	14
1.3.4 <i>Behovet av omarbetning</i> .....	14
<b>2. SYFTE</b> .....	<b>16</b>
<b>3. FRÅGESTÄLLNING</b> .....	<b>16</b>
<b>4. MATERIAL</b> .....	<b>16</b>
<b>5. METOD</b> .....	<b>18</b>
<b>6. RESULTAT</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1 Begreppen</b> .....	<b>20</b>
6.1.1 <i>Fonetisk och fonemisk balans</i> .....	20
6.1.2 <i>Isofonemisk balans och list equivalence</i> .....	23
<b>6.2 Motivet till balansering</b> .....	<b>25</b>
<b>6.3 Resultat från en jämförande studie</b> .....	<b>27</b>
<b>6.4 Andra viktiga faktorer</b> .....	<b>28</b>
6.4.1 <i>Lexikonets inverkan</i> .....	29
<b>6.6 Riktlinjer</b> .....	<b>30</b>
6.6.1 <i>Bör talmaterialet balanseras?</i> .....	30
6.6.2 <i>Ordval</i> .....	31
<b>7. DISKUSSION</b> .....	<b>32</b>
<b>7.1 Metoddiskussion</b> .....	<b>32</b>
<b>7.2 Resultatdiskussion</b> .....	<b>33</b>
7.2.1 <i>Begreppen</i> .....	33
7.2.2 <i>Balansering eller inte?</i> .....	34
7.2.3 <i>Lexikonets påverkan</i> .....	35

<b>8. KONKLUSION .....</b>	<b>37</b>
<b>9. REFERENSLISTA .....</b>	<b>39</b>
<b>10. BILAGOR.....</b>	<b>42</b>
<b>10.1 Ordlistor från 1954.....</b>	<b>42</b>
<b>10.2 Ordlistor från 1966.....</b>	<b>46</b>

# 1. BAKGRUND

## 1.1 Inledning

Inom den hörande världen är det talade språket möjligen bland de viktigaste ljud vi vill och behöver kunna uppfatta. Att drabbas av en hörselnedsättning innebär i realiteten för de allra flesta att den sociala samvaron påverkas negativt. Ofta är det också först när hörselnedsättningen påverkar denna samvaro, som man söker hjälp hos hörselvården. I en utredning av patientens funktionsnedsättning behöver man, för att kunna planera åtgärder och insatser, bland annat kunna differentiera mellan olika typer och grader av hörselskador. Hörselförmågan hos patienten kan inte bedömas till fullo genom att endast utföra tonaudiometriska test. I hörselundersökningen är det därför vanligt att man också bedömer förmågan att uppfatta talstimuli. Det behövs därför en metod och ett testmaterial speciellt utformat för detta syfte. Vidare kan det också finnas användning för talbaserade hörseltest inom hörselrehabiliteringen, såsom vid hörapparatutprovning. Det är dock viktigt att ha i åtanke att ett talbaserat, kliniskt test aldrig kan ge en komplett eller helt realistisk bild av en individs förmåga att uppfatta talad kommunikation i vardagen.

## 1.2 Språkperception

### 1.2.1 Forskningsinriktningen

Språklig perception har intresserat människan sedan långt tillbaka. Idag utgår studierna inom området i mångt och mycket från ett tvärvetenskapligt och multidisciplinärt perspektiv (1). I en artikel från 1985 skriver Pisoni följande:

*”This is an exciting time for researchers working in the field of speech processing. Many feel that we are literary at the point of a major breakthrough in research and theory and that many of the old and long-standing problems in the field may be resolved within the next few years”.* (Pisoni: 1985, s. 381)

Man har förvisso gjort framsteg inom området sedan 1985. Trots det har man än idag svårt att på ett enhetligt och systematiskt sätt beskriva hur vår uppfattning av språk går till (1, 2).

Traditionellt har man inom lingvistik och kanske framförallt fonetiken liknat talkommunikation vid en kedja. Produktionen eller artikulationen hos talaren föregår en överföring av talsignalen till lyssnarens öra var på någon form av avkodning görs i hörselorganet (1, 3, 4). Utgångspunkten för studiet av talperception var ofta teorier om och analyser av talets *produktion*. Man analyserade exempelvis hur ljuden produceras av talapparaten och de akustiska representationerna av dessa ljud. Utifrån de egenskaperna drogs sedan slutsatser om hur örat registrerar dessa komplexa talljud. McAllister försöker i sin lärobok från 1998 beskriva talperception, som varande mer än bara det perifera hörselorganets avkodning av olika akustiska enheter. Detta genom att bland annat lägga lika stor vikt vid lyssnaren som vid talaren och genom att visa hur vi med vår kunskap om språket färgar vår uppfattning av det samma (4).

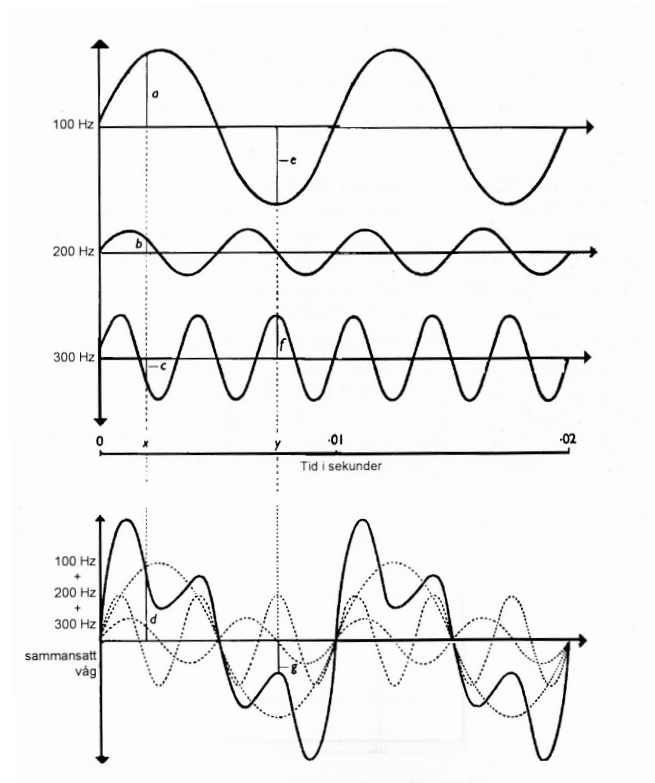
På senare tid har det gjorts försök till att anta ett mycket bredare angreppssätt vad gäller forskningen kring språkperception. Man försöker samla den spretiga och fragmenterade kunskapen från många olika områden och discipliner, såsom akustik och psykoakustik, lingvistik, psykologi, datavetenskap och även exempelvis robotteknik (5). Detta för att få en mer komplett och enhetlig bild av hur språklig perception kan tänkas gå till (1, 5). Hawkins är en av de forskare som vill bryta upp med äldre teorier inom området för att försöka förstå kommunikation utifrån vad det i grunden handlar om – en förmedling av *betydelse* (eng. meaning) (6). Samtidigt menar Hawkins att det också är av intresse att studera detaljer i talsignalen. Hon menar att de båda aspekterna antagligen kan komplettera varandra för att öka kunskapen inom området (1, 6).

### 1.2.2 Talsignalen - akustisk fonetik

Även om det är viktigt att komma ihåg att perception är mycket mer komplex än endast en registrering av inkommande ljudvågor i det perifera hörselorganet, så kan man inte heller bortse från att denna registrering av signalen är en förutsättning för en senare analys eller tolkning av den samma. McAllister beskriver i boken Talkommunikation från 1998 den akustiska representationen av språket, som "råmaterialet i lyssnarens tolkning av talarens avsikt" (4).

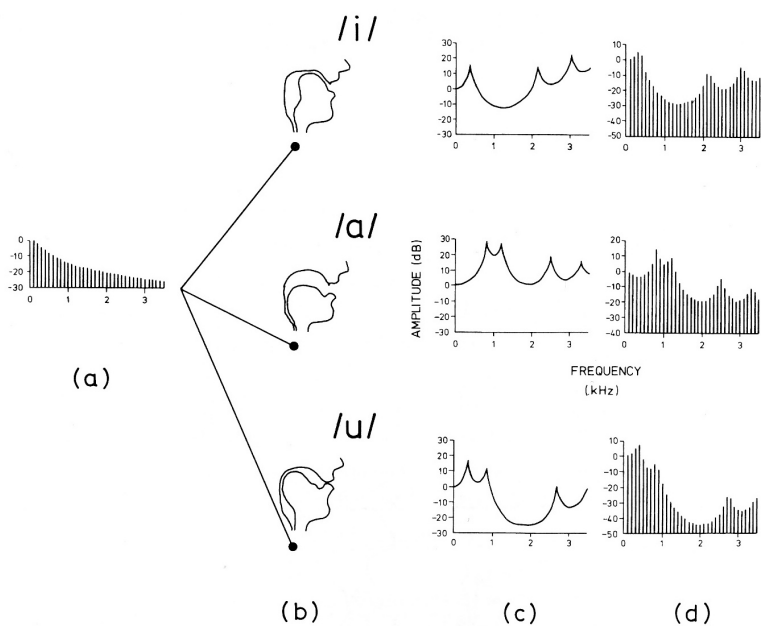
Ljud kan beskrivas som förtätningar och förtunningar i ett medium, som exempelvis luft. Dessa förtätningar och förtunningar breder ut sig i mediet som en tryckvåg. När dessa träffar

trumhinnan i vårt mellanöra sätts denna i svängning allt eftersom vågorna träffar den och vi upplever därefter ljud av olika slag. Akustiskt kan man beskriva talet som en sammansatt ljudvåg. Det är en ljudvåg, som innehåller flera olika frekvenskomponenter med inbördes olika amplitud. De olika komponenterna i en sammansatt ljudvåg, även kallade deltoner, adderas i varje ögonblick för att tillsammans bilda den sammansatta vågformen (4).



Figur 1. I övre delen visas de tre sinustonerna som ingår i den sammansatta eller komplexa vågen. I nedre delen av figuren syns den sammansatta vågen, som är ett resultat av att sätta ihop momentanamplituderna från sinustonerna. (Källa: McAllister, 1998 sid. 74)

Inom fonetiken beskriver den så kallade källa-filterteorin hur de komplexa, sammansatta ljudvågorna skapas av talaren. Genom att ändra form på talapparaten (mun, svalg och näshåla) kan talaren filtrera luftströmmen (källan) på olika sätt för att med hjälp av resonans gynna vissa frekvenser (4, 7). Detta ger upphov till ljud med skilda frekvensinnehåll. Genom att göra en fouriertransform av en inspelad talsignal (eller vilket annat ljud som helst) kan man analysera signalens spektrum. Det innebär att man delar upp den komplexa ljudvågen i dess olika deltoner och åskådliggör dessa i ett frekvens-amplitud diagram (4). När man tittar på olika talljuds spektrum kan man urskilja "energianhopningar" kring de frekvenser som har gynnats av talapparaten. Dessa energianhopningar kallas *formanter* (4, 8).



Figur 2. Grafisk sammanfattning av källa-filterteorin. Ovanför (a) syns en framställning av ljudkällan som alstras av stämläpparna. Ovanför (b) syns de tre artikulatoriska konfigurationer som denna ljudkälla får passera. Ovanför (c) visas filteregenskaperna som är förknippade med var och en av de artikulatoriska konfigurationerna. Ovanför (d) framställs visuellt produkten av källan och filtret eller det slutgiltiga spektrumet för /i/, /a/ och /u/. (Källa: McAllister, 1998 sid. 80)

Frekvens, amplitud och bandbredd är tre mätbara egenskaper hos formanterna. Det är dock formantfrekvensen som, i relation till vår perception, är den viktigaste av dessa. Man antar att det i första hand är denna egenskap som bidrar till att vi kan särskilja mellan olika vokal- och konsonantljud (7). Formanterna tycks dock inte ha samma viktiga roll i uppfattningen av konsonantljud, som för vokalljud. För dessa ljud är det istället de tre grundkriterierna *stämbandston*, *artikulationssätt* och *artikulationsställe*, som tycks vara avgörande. Det handlar alltså om huruvida konsonanten är tonande med "aktivt" stämband eller tonlös. Hur konsonanten artikuleras; om man åstadkommer ett brusande ljud, som i frikativan [f] eller om man stänger till munnen helt och låter luften gå ut genom näsan, som i nasalen [n]. Till sist görs också beskrivningen utifrån var artikulationen sker. Exempelvis är det skillnad mellan att ha tungan vid tänderna, som i dentalen [d] jämfört med att ha tungan längre bak mot gommen i velaren [g] (3, 4, 7).



### 1.2.3 Fonemet, fonetik och fonologi

En analys av talljuden på det sätt som beskrivs ovan är statisk och egentligen ryckt ur sitt sammanhang, ryckt ur verkligheten. I realiteten återfinns vi aldrig dessa exakta och precisa *fonem* eller talljud, med exakt samma artikulation eller formantinneåll vid varje uttallstillfälle. När vi talar *samartikulerar* vi (7). I ett yttrande flyter vår talapparat mellan artikulationssätt och -ställe, mellan tonande och tonlös utan egentliga avbrott. Detta gör att de olika ljuden påverkas av varandra, något som också kallas *koartikulation* (3). De akustiska realisationerna av de tänkta talljuden (fonemen) varierar därför beroende på de omgivande ljuden. Varje fonem brukar därför sägas representeras av en mängd olika *allofoner*, vilka alltså är olika akustiska realisationer av samma fonem (3, 8). Denna varians är ett av de stora problem som Pisoni refererade till i citatet ovan, *invariantsproblemet* (2). Diskussionen inom fonetik och fonologi har bitvis varit hätsk vad gäller fonemets varande eller icke varande. Pilch skriver exempelvis i en artikel från 1978 om hur onaturligt det är att tänka sig att det finns ett faktiskt [e] eller ett faktiskt [i]. De språkljud, som vi i så fall erkänner som faktiska, invarianta fonem, är de som finns med i det fonetiska alfabet vi väljer att utgå ifrån, som till exempel IPA, det internationella fonetiska alfabetet. Pilch menar att vi blir låsta i en sådan beskrivning. Han citerar Charles Hockett, som på ett ganska fyndigt och kanske också sarkastiskt sätt ska ha skrivit: "In the beginning God created the heavens and the earth and the International Phonetic Alphabet." (9).

Fonologi kan ställas i relation till syntax. Man behandlar här språkljudens funktion i språket och dess systematiska relationer; hur de bygger upp ord och yttranden. Det är också inom fonologin, som man teoretiserar kring tanken om att ett språkljud alltid är samma språkljud, samma fonem. Fonetik behandlar istället språkljudens akustiska representationer, som komplexa ljudvågor i luften (3, 4).

Trots att fonemet som begrepp är svårt att finna i verkligheten, så är det intressant att se att vi som lyssnare ändå upplever oss höra diskreta, relativt invarianta enheter. Denna variationstolerans, som vi lyssnare uppvisar, benämns inom lingvistikens *kategorisk perception*. Grundtanken är att språket i sig utgör en begränsning eller styrning av vår uppfattning av världen. I förhållande till uppfattningen av olika talljud har man sett att en lyssnare alltid försöker "tvinga" in de talljud hon hör till någon av de kategorier eller fonem,

som det aktuella språket tillåter, även när dessa är långt ifrån den typiska representationen av det aktuella ljudet (4).

I mitten av 1900-talet har det, via den så kallade Pragskolan och Roman Jakobson, utvecklats en teori kring *särdrag*. Där försöker man förklara språkljuden utan att för den skull fastna i den invariansproblematik, som fonembegreppet skapar. Inom teorin antar man att det finns ett visst antal olika karaktäristiska särdrag. Varje språkljud eller *segment* beskrivs som innehållande eller uppbyggda av olika sådana drag. Exempelvis skiljer man, som McAllister visar, /p/ i "pil" från /b/ i "bil" genom att lägga till särdraget "stämbandston" för /b/, men inte för /p/. Gunnar Fant, som bidragit till utvecklingen av talaudiometrin i Sverige, var en av de som spelade en betydelsefull roll i utvecklingen av denna teori med boken "Preliminaries to Speech Analysis" från 1952, skriven tillsammans med Roman Jakobson och Morris Halle (4).

På senare tid har man bland annat forskat kring någonting som kallas "autosegmentell fonologi" och "metrisk fonologi". Dessa teorier tas dock inte upp här alls, utan läsaren hänvisas till J.A Goldsmith respektive M.Y Liberman eller exempelvis McAllisters lärobok "Talkommunikation". Vidare har det de senaste åren, som vi sett, inom området språkperception forskats mycket utifrån ett mer tvärvetenskapligt perspektiv. Läsaren hänvisas där till exempelvis till Nguyen och Hawkins ledarartikel i Journal of Phonetics från 2003 (1).

#### 1.2.4 Psykoakustik

Hittills har beskrivningen främst utgått från den akustiska och lingvistiska dimensionen. Inom audiologin är det dock välkänt att vår hörsel och vår upplevelse av ljud inte alltid kan beskrivas med akustiska termer. Vår upplevelse av talljud kan beskrivas utifrån olika perceptoriska egenskaper och hur dessa står i relation till de akustiska drag, som vi tidigare tittat på. Det grundläggande är att det inte råder ett "ett-till-ett-förhållande" mellan akustiska och perceptoriska drag. Relationen är snarare "många-till-många". Lindblad menar att de viktigaste perceptoriska dragen är tonhöjd, hörstyrka, upplevd längd och kvalitet. I tabellen nedan kan man se hur dessa egenskaper kan relateras till de akustiska drag som i första hand påverkar varje perceptorisk egenskap. Observera att det finns ytterligare akustiska drag, som också påverkar var och en av egenskaperna i den perceptoriska dimensionen (7).

<i>Perceptorisk egenskap</i>	<i>Akustiskt korrelat</i>
Tonhöjd	Grundtonsfrekvens ( $F_0$ )
Ljudstyrka (hörstyrka)	Total intensitet Frekvens Duration
(Upplevd) längd	Duration (varaktighet)
Kvalitet (färg, klangfärg)	Energins fördelning på olika frekvenser. Ev. oregelbundenheter och brusinslags art och omfattning.

Tabell 1. visar schematiskt dessa fyra grundläggande perceptoriska dimensioners främsta motsvarande akustiska drag. Ytterligare akustiska drag med mindre inflytande på upplevelsen finns i samtliga fall. Ändrar man värdet på dessa akustiska variabler så förändras också den motsvarande hörselaspekten. (Källa: Lindblad, 1998 sid. 41)

**Tonhöjd:** Tonhöjd är för språkljud och andra sammansatta, periodiska ljudvågor främst beroende av grundtonens frekvens. När vi talar skapas denna grundton av stämläpparnas vibration. Notera här att det endast är *periodiska* ljud, som har en grundton. Brusljud kan exempelvis inte sägas ha en grundton eftersom energi finns över hela frekvensområdet (7).

**Ljudstyrka (hörstyrka):** Ljudstyrka kan definieras som vår upplevelse av hur starkt ett ljud är. Upplevelsen beror i första hand på ljudets totala intensitet, men även ett ljuds frekvensinnehåll påverkar hörstyrkan (7). Det senare beror på att vår hörsel inte är lika känslig för alla frekvenser, någonting som beskrivs och illustreras av den så kallade fonkurvan eller phon-kurvan. Denna variation i känslighet är tydligast för ljudstyrkor nära hörtröskeln (10). Till sist är ett viktigt akustiskt korrelat till hörstyrka även ett ljuds duration eller längd. Denna faktor påverkar dock den upplevda hörstyrkan endast för ljud som är kortare än 200 ms (7). Detta förklaras inom psykoakustiken med begreppen temporal integration eller temporal summation. Teorin utgår från att samma upplevda hörstyrka kan åstadkommas genom att samma mängd energi används i ett kort, men starkt ljud, som i ett svagare men också längre ljud (10). Språkljud är i allmänhet mellan 50 - 200 ms. Den temporala integrationen tycks således kunna vara en betydande faktor i uppfattningen av talljud. Lindblad manar dock till

viss försiktighet i den tolkningen i och med att talljud i allmänhet förekommer i längre ljudsekvenser, såsom i ett ord eller yttrande (7).

**(Upplevd) längd:** Uppfattningen av längden hos ljud beror, inte helt förvånande, främst på ljudets akustiska varaktighet. Man har dock också funnit att dynamiska ljud, med exempelvis varierande första formanttopp,  $F_0$ , upplevs vara längre än mindre dynamiska ljud (7).

**Kvalitet (färg, klangfärg):** Det mest betydelsefulla korrelatet till kvalitet eller klangfärg är energifördelningen i frekvensled. Denna perceptoriska dimension är också den som gör att vi kan skilja mellan olika vokaler och konsonanter. Detta gör kvalitet eller klang till den kanske mest intressanta dimensionen för fonetisk analys av tal. Det är de tidigare beskrivna formanttopparna, som bidrar till språkljudens olika kvalitet. I konsonantljud såsom frikativor och klusiler kan man på samma sätt också urskilja en slags skillnad i kvalitet, men man talar inte om klangfärg då eftersom dessa ljud inte är klanger utan mer liknar brus. Det är också genom kvalitets- och klangskillnader som vi uppfattar olika talare och skiljer dem åt. Vidare påverkar kvalitet och klang även uppfattningen av sinnesstämning och liknande hos talaren och också uppfattningen av rummets akustik (7).

Ovan har vi främst behandlat *segmentella* enheter av språkljuden. Alltså små delar, såsom fonem, särdrag eller formanttoppar. Betoning, satsrytm och liknande är andra språkliga egenskaper. Dessa *prosodiska* egenskaper beskrivs istället som *suprasegmentella* enheter. Dessa finns "inbäddade" i ord, satser och hela yttranden (därav *suprasegmentella*). Prosodin bidrar också till vår uppfattning och kanske framförallt upplevelse av tal. De får dock, som McAllister påpekar, ofta en lite åsidosatt roll i beskrivningar av språket. Enligt honom mycket på grund av att de är svårare att beskriva och att det också är svårare att förklara hur de påverkar vår uppfattning (4). Psykoakustiken är mycket mer omfattande vad gäller hur vi registrerar och uppfattar ljud än vad som kan behandlas här. Läsaren hänvisas därför exempelvis till Gelfands lärobok "Hearing", för en grundläggande och övergripande introduktion till ämnet (10).

### 1.2.5 Hypotesstyrda processer

Vi vet vid det här laget att det finns akustiska faktorer i talsignalen, som gör att vi kan särskilja och tolka en ström av talstimuli. Denna stimulusstyrda process har också kallats *bottom-up*, för att illustrera att den sensoriska inputen ger ledtrådar till tolkningen av talkommunikation (2). Utöver denna signalberoende process tycks det också finnas processer

som fungerar på en mer central nivå. McAllister benämner denna process aktiv, hypotesstyrd och signaloberoende. Detta för att illustrera hur lyssnaren aktivt försöker härleda talarens avsikt i kommunikationssituationen, genom att bilda hypoteser om vilken information som *kan* komma, utifrån den kunskap individen har om det aktuella språket (4). Denna process, som delvis baserar sig på lyssnarens lingvistiska kunskap, har i analogi med ovan nämnda begrepp också benämnts som en *top-down*-process (2).

Som vi såg tidigare skapar invariansproblemet stora bekymmer i beskrivningen av talspråkig perception. Utifrån teorin om en top-down process försöker man förklara hur lyssnaren genom hypoteser kan uppfatta vad som sägs trots att reproduktionen av tal inte är invariant. Det kan exempelvis handla om att olika talare producerar ljuden på olika sätt, att talsignalen förstörts på vägen till lyssnarens öra eller att lyssnarens öra, på grund av en hörselskada, inte är kapabel att ta emot signalen till fullo. Genom att "hoppa över" den signalberoende tolkningen av kommunikationen kan lyssnaren direkt gå på en mer generell tolkning av vad talaren vill ha sagt (4).

Den främsta anledningen till att vi lyssnare kan basera vår tolkning på dessa hypoteser är att vi har kunskap om språket i fråga. Vi vet hur satser sätts samman, hur ord bildas och så vidare. Utöver denna kunskap är alla mänskliga språk dessutom fyllda med överflödigt information; språket är på alla nivåer *redundant*. På den akustiska nivån finns det ofta flera olika faktorer, som gör att vi kan identifiera vilket språkljud talaren avser förmedla. Vidare återfinns vardaglig kommunikation alltid i en *kontext*, ett sammanhang (4).

Det är en förhållandevis knapphändig kunskap vi har om vår egen förmåga att uppfatta talad kommunikation. Trots det används det inom den audiologiska verksamheten sedan länge olika former av taltest. Som Lyregaard skriver, blir våra försök till utförande av olika taltest i realiteten baserade främst på empirisk kunskap. På grund av att vi har en rudimentär förståelse av talperceptionen blir utformandet av teoretiska ramverk, som Lyregaard uttrycker det, i bästa fall endast ofullständiga och i värsta fall kanske famlande (11).

### **1.3 Talaudiometri**

Talsignaler som testmaterial har används mycket länge inom audiologin. Lyregaard nämner att en anledning till det är att tal, till skillnad från rena toner, är ett mer naturligt stimuli med högre validitet (eng. *face validity*) (11). Förr använde man exempelvis det så kallade

visktestet. Undersökaren viskade då sifferkombinationer till patienten, som i sin tur skulle upprepa dessa. Man mätte sedan det längsta avståndet, mellan undersökaren och patienten, där patienten uppfattade sifferkombinationen korrekt. På så vis fick man en uppfattning om graden av nedsättning jämfört med normalhörande. Detta var, som Lidén påpekade, ett praktisk test eftersom det alltid fanns tillgängligt. Nackdelarna var dock många. Bland annat kunde man inte kontrollera ljudtrycksnivån på det talmaterial man presenterade för patienten, någonting som naturligtvis påverkade resultatet avsevärt (12). Kopplat till föregående resonemang om variansen i talsignalen kan vi dessutom förstå att ett sådant uppläst material varierar i dess akustiska form från gång till annan. Man insåg senare att man behövde ett standardiserat, inspelat talmaterial:

*”Speech audiometry may be defined as the technique wherein standardized samples of a language are presented through a calibrated system to measure some aspect of hearing ability.”* (Carhart: 1951, s. 63)

Det är alltså inte bara materialet i sig som måste vara standardiserat. Den audiometriska utrustningen och metoden för utförandet av taltesterna bör också vara standardiserade (13). Detta för att mätningen ska kunna anses vara tillförlitlig och för att relevanta jämförelser ska kunna göras mellan exempelvis olika testtillfällen och olika grad av nedsättning (12). Idag är standardisering av dessa faktorer en självklarhet inom den audiologiska verksamheten i Sverige. I USA ser det dock lite annorlunda ut. Där visade en undersökning av praxis inom audiologisk verksamhet från 1998 bland annat att hela 82 procent av klinikerna mäter taluppfattning med så kallad *monitored live voice* (14). Det innebär att testadministratören själv läser upp orden i listorna varje gång testet utförs.

### *1.3.1 Utvecklingen*

Alltsedan telefonen uppfanns av Alexander Graham Bell har man använt olika typer av taltest för att utvärdera kommunikationssystemens akustiska kvalitet. Under och efter andra världskriget utvecklades metoder för att studera talad kommunikation i sådana system (12, 15, 16). 1948 skrev Egan en artikel med titeln ”Articulation testing methods”. Där drog han upp följande riktlinjer för hur taltestmaterial borde utformas (15):

*"a. monosyllabic structure, b. equal average difficulty, c. equal range of difficulty, d. equal phonetic composition, e. a composition representative of English speech, and f. words in common usage."* (Egan: 1948, s. 963)

Listorna skulle alltså bestå av enstaviga ord, som i medel skulle vara lika svåra. Listorna skulle också ha en jämn spridning av svårighetsgrad vad gäller de individuella orden. Vidare skulle listorna även ha en liknande fonetisk sammansättning och denna skulle vidare vara representativ för det engelska språket. Till sist skulle även vanliga ord användas i listorna (15).

Utefter dessa riktlinjer utvecklades sedan ett inspelat talmaterial av Psychoacoustic Laboratory vid Harvard University, som skulle användas för att utvärdera elektroakustiska kommunikationssystem. Samma material kom senare att förfinas för användning inom talaudiometrin i USA (16). Egans tankar har kommit att utgöra grunden för mycket av den senare utvecklingen av olika talmaterial inom talaudiometri. Detta kan man exempelvis se i Lidéns arbete inom talaudiometri på 50-talet (12).

En av de uppenbara nackdelarna med alla slags talbaserade test är att det material man använder måste vara anpassat till det aktuella språket. För svensk del var Holmgren den förste, som i slutet av 30-talet, utvecklade ett talmaterial på svenska. Testet användes enbart för att utvärdera hörapparater och aldrig i ett diagnostiskt syfte. Tillsammans med Fant utvecklade Holmgren sedan i slutet på 40-talet istället ett talmaterial för användning inom audiologisk diagnostik. År 1951 genomförde Lidén, enligt Hagerman, en undersökning av detta material. Studien visade att talmaterialet var för enkelt för att kunna användas inom den diagnostiska verksamheten (16). Lidén påbörjade då arbetet med att skapa bland annat de FB-listor som ligger till grund för det talmaterial som används idag inom svensk talaudiometri (12, 16).

De FB-listorna, som Lidén presenterade i sin avhandling 1954, innehåller vardera 50 enstaviga ord och är 25 till antalet (se bilaga 1). Orden valdes med omsorg ut från mängden av alla enstaviga ord i 1950-års SAOL (svenska akademins ordlista), så att andelen av varje fonem i listorna balanserades mot andelen av varje fonem i den totala samlingen enstaviga ord. Lidén tog också hänsyn till initialt (första) fonem och viss hänsyn även till finalt (sista) fonem. Även detta balanserades i jämförelse med den totala samlingen enstaviga ord. Vidare tog han också hänsyn till hur vanliga orden uppfattades vara av en grupp svenskspråkiga

personer. De vanligaste och de mest ovanliga orden togs bort ur materialet då dessa inte ansågs kunna tillföra testresultatet någonting. Fem listor speciellt anpassade för barn skapades sedan från de vanligaste orden (12). Man kan tydligt se att Lidéns arbetsätt är starkt influerat av Egans arbete från 1948, exempelvis gällande försöket att skapa en, som de benämner det, fonetisk balans, men även vad gäller valet av enstaviga ord och att orden ska uppfattas som vanliga.

År 1966 skedde sedan en omarbetning av Lidéns talmaterial vid Institutionen för teknisk audiologi vid Karolinska Institutet (16, 17). Denna omarbetning dokumenterades eller motiverades anmärkningsvärt nog aldrig vetenskapligt. I ett kapitel om svensk talaudiometri i boken "Speech Audiometry" skrivet av Stig Arlinger och Björn Hagerman (17) kan man dock läsa att listorna reviderades, varpå ett antal ord plockades bort därför att de, enligt författarna, var semantiskt för svåra för många hörselskadade lyssnare. De 12 nya ordlistorna (se bilaga 2) benämns i kapitlet som "*phonetically balanced ... and equalized*". Men samtidigt nämner man att det erfarenhetsmässigt finns vissa skillnader i graden av svårighet mellan de olika listorna (17). I en studie på B-nivå gjord vid Institutionen för svenska språket vid Göteborgs Universitet har Magnusson dock visat att dessa omarbetade listor inte kan anses vara balanserade mot vardaglig, talad svenska. Som vi sett balanserade Lidén sina listor mot mängden av enstaviga ord, medan denna studie jämförde andelen fonem mot andelen i "naturligt talad svenska"(18). Det är svårt att uttala sig mer exakt om vilka riktlinjer dagens materialet är utarbetat utifrån, eftersom detta inte finns utförligt dokumenterat.

Vidare visade Magnusson i sin studie att de nyare listorna sinsemellan har dålig isofonemisk balans (18). En analys av taluppfattningsresultat med de listor som idag finns inspelade med brus ( lista nummer 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11 och 12) visade dock att det, med lista nummer ett, sju och nio exkluderade, inte fanns någon signifikant skillnad i svarsresultaten med de olika listorna för 10 yngre vuxna, normalhörande individer. Därför rekommenderas dessa fem listor (nummer 3, 4, 5, 11 och 12) för klinisk användning (19).

### 1.3.2 Teorin

Som med allt annat finns det olika definitioner av talaudiometri. Ovan kunde vi se Carharts definition från början av 50-talet. Lyregaards definition lyder istället:



*"Speech audiometry means any method for assessing the state or ability of the auditory system of an individual, using speech sounds as the response evoking stimuli." (Lyregaard: 1997, s. 35)*

Lyregaard tar upp det faktum att taltest som sådana kan användas inom en mängd olika områden, såsom forskning inom exempelvis lingvistik och logopedi (11). Inom audiologin finns det i sin tur en mängd olika typer av taltest att välja mellan, som exempelvis test av maximal taluppfattning, test av hörtröskel för tal och obehagsnivå för tal (20). Vilket test man bör välja beror på vad man ska använda testet i fråga till (21).

Grunden för alla typer av test är att man vill ha statistiskt säkra metoder, som gör att vi kan lita på de resultat vi får från testet i fråga (11). Inom tonaudiometri presenterar man exempelvis en ton flertalet gånger innan man anser sig ha nått tröskeln för den aktuella frekvensen (20). Jämförelsevis vill man också inom talaudiometri presentera samma stimuli flertalet gånger för att få ett statistiskt säkerställt resultat. På grund av materialets natur kan man dock inte presentera samma ord eller samma mening gång på gång. Istället kan man då välja att sammanställa listor med olika ord eller meningar, så kallade "items". Dessa presenteras var och en endast en gång. För att detta ska kunna ge den önskade effekten för den statistiska säkerställningen, tänker man sig att dessa olika "items" måste vara lika varandra (11). I Egans och Lidéns fall ansåg man att denna likhet delvis kunde uppnås genom en fonetisk balans (12, 15). Vidare kan det, som Lyregaard påpekar, även vara nödvändigt med flertalet olika listor med ord eller meningar till testmaterialet. Dessa måste i sin tur också vara lika varandra för att resultatet från test med olika listor ska kunna jämföras (11).

Vad gäller valet av själva talmaterialet radar Lyregaard upp följande faktorer, som viktiga i utformningen: redundans, rättning av svaren, relationen till vardagsspråket och testets tidsåtgång. Enligt Lyregaard är det den förstnämnda faktorn, redundansen, som är den viktigaste (11). Redundansen gör att vi kan uppfatta och förstå vad som kommuniceras, trots att talsignalen kommer till oss i ett dåligt skick (4). Vad testet mäter och dess svårighetsgrad påverkas därför i stor utsträckning av redundansen i materialet. Om redundansen är hög, såsom i en mening där lyssnaren får tillgång till relativt mycket kontext, så krävs det färre akustiska ledtrådar i signalen för att lyssnaren ska kunna klara av att "avkoda" och begripa det hon eller han har hört. Ett sådant test mäter då inte bara hörseln utan också centrala funktioner hos lyssnaren. Det har också visat sig att ju mindre redundans talmaterialet har, så som i

speciellt påhittade ord, så kallade *nonsensord*, desto högre korrelation har det till tonaudiogrammet (11). Dessa två ytterligheter, verklighetsnära (meningar) kontra reliabilitet (nonsensord), gör att man i utformandet av talmaterialet måste kompromissa. Valet av "items" har då exempelvis i test av maximal taluppfattning vanligtvis blivit meningsfulla, enstaviga ord (t.ex. 11, 12, 15). De är verkliga, betydelsefulla men korta ord utan kontext och därmed också med relativt låg redundans.

### 1.3.3 Metoden

Den testmetod som används som standard i Sverige idag tillsammans med bestämning av hörtrösklar för rena toner är ett test för bestämning av maximal taluppfattning. Patienten får då lyssna på de så kallade FB-listorna. Dessa presenteras på en nivå, som av patienten upplevs vara lagom stark. Patientens uppgift är att försöka uppfatta och sedan upprepa varje ord. Andelen korrekt uppfattade ord utgör individens maximala taluppfattningsförmåga för det aktuella testet (20). I dag görs en distinktion mellan tal i tyst miljö och tal i brus (FB respektive FB S/N+4). Båda dessa test bestämmer patientens maximala taluppfattning och båda dessa metoder använder samma talmaterial. Skillnaden är att man i det senare presenterar ett talvägt brus tillsammans med orden (19). Utöver den ovan beskrivna testmetoden finns det som nämnts många andra metoder inom talaudiometri. En av dessa är en metod för bestämning av hörtröskel för tal. Det Lidén bland annat hade som motiv till att utveckla FB-listorna var att man vid hörtröskelmätningar inte undersöker hörsselförmågan vid normal talnivå. Bedömningen gäller då istället förmågan att *detektera* tal och inte *uppfattnings-* eller *diskriminationsförmågan* (12). HTT-testet (hörtröskel för tal) används därför idag främst som en kontroll av hörtröskeln för rena toner. Man använder då också ett annat typ av talmaterial än vid test av maximal taluppfattning (20).

### 1.3.4 Behovet av omarbetning

Egans utgångspunkt var inte i första hand att utforma ett talmaterial för användning inom audiologisk diagnostik. Han arbetade utifrån behovet av testmaterial till utveckling och verifiering av av de tidigare nämnda kommunikationssystemen (15). Detta har antagligen påverkat dagens talaudiometriska material, så till vida att förändringar och förbättringar antagligen skulle kunna göras för att anpassa materialet mer till just denna applikation.

Som tidigare nämnts fastställde Magnusson att de nuvarande listorna inte är balanserade på det sätt som Egan och Lidén tänkte att de skulle vara (18). Eftersom en så kallad fonetisk eller fonemisk balans, som vi kommer se, i realiteten dessutom är mycket svår att åstadkomma kan man fråga sig vilket värde en sådan ansats har. Vidare beskriver Magnusson, i analogi med mina personliga erfarenheter, att talmaterialet från 1966 bitvis känns omodernt. Precis som Magnusson också påpekar kan man dessutom ifrågasätta ordningen på orden i vissa listor , såsom i lista fem där ordet "fransk" kommer efter ordet "tysk" (18). Vidare finns det erfarenhetsmässigt skillnader i svårighet att uppfatta de olika listorna (17) och även kvalitetsmässiga problem med de inspelningar som används idag. Slutligen är det material som används idag utarbetat utan någon vetenskaplig dokumentation. Allt detta sammantaget gör att det talmaterial, som används som standard idag i Sverige, bör omarbetas och förnyas.

## 2. SYFTE

Det övergripande syftet med studien är att bygga en teoretisk grund för ett förnyelsearbete vad gäller det talmaterial som idag används som standard inom svensk talaudiometri bland annat vid test av maximal taluppfattning (det så kallade tal i brus- eller tal i tyst miljö-testet, FB S/N +4 respektive FB).

Mer specifikt är syftet att studera begreppen fonetisk/fonemisk och iso-fonemisk balans och hur dessa kan relateras till talmaterialet som idag används vid test av maximal taluppfattning. Därtill kommer validiteten för att använda ett balanserat talmaterial undersökas. Slutligen kommer det utifrån studien utarbetas ett förslag till riktlinjer gällande balans och ordval vid utformandet av nya listor.

## 3. FRÅGESTÄLLNING

- Fonetisk/fonemisk och iso-fonemisk balans:
  - o Hur definieras och används begreppen?
  - o Bör ordmaterialet vid test av taluppfattning balanseras?
  
- Vilka principer, gällande ordval, bör man följa vid en omarbetning av det befintliga talmaterialet?

## 4. MATERIAL

Materialet till studien har bestått av vetenskapliga artiklar, en vetenskaplig uppsats, en avhandling och två böcker. Dessa har sökts fram via databaser, bibliotekskataloger samt genom att gå igenom referenslistorna på redan funna artiklar. Nedan radas materialet till studien upp.

- (11) Lyregaard P. Towards a theory of speech audiometry tests. I: Martin M, redaktör. Speech Audiometry. 2a upplagan. London: Whurr Publishers Ltd; 1997. sid. 34-62.
- (12) Lidén G. Speech audiometry - an experimental and clinical study with Swedish language material. Acta Otolaryngol Suppl. 1954;114:1-145.

- (13) Carhart R. Basic principles of speech audiometry. *Acta Otolaryngol.* 1951;40(1-2): 62-71.
- (15) Egan JP. Articulation testing methods. *Laryngoscope.* 1948;58:955-83.
- (17) Arlinger S, Hagerman B. The Swedish approach to speech audiometry. I: Martin M, redaktör. *Speech Audiometry. 2a upplagan.* London: Whurr Publishers Ltd; 1997. sid. 278-86.
- (19) Magnusson L. Reliable clinical determination of speech recognition scores using Swedish PB words in speech-weighted noise. *Scand Audiol.* 1995;24(4):217-23.
- (21) Dillon H, Ching T. What makes a good speech test? I: Plant G, Spens K-E, redaktörer. *Profund deafness and speech communication.* London: Whurr Publishers Ltd; 1995. sid. 305-44.
- (22) Martin FN, Champlin CA, Perez DD. The question of phonetic balance in word recognition testing. *J Am Acad Audiol.* 2000 Oct;11(9):489-93; quiz 522.
- (23) Lehiste I, Peterson GE. Linguistic considerations in the study of speech intelligibility. *J Acoust Soc Am.* 1959;31(3):280-6.
- (24) Tobias JV. On Phonemic Analysis of Speech Discrimination Tests. *J Speech Hear Res.* 1964 Mar;128:98-100.
- (25) James CJ, Bowsher JM, Simpson PJ. Speech audiometry: digitization effects and the non-equivalence of isophonemic word lists. *Br J Audiol.* 1991 Apr;25(2):111-21.
- (26) Kreul EJ, Bell DW, Nixon JC. Factors affecting speech discrimination test difficulty. *J Speech Hear Res.* 1969 Jun;12(2):281-7.
- (27) Liden G, Fant G. Swedish word material for speech audiometry and articulation tests. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1954;116:189-204.
- (28) Brandy WT. Reliability of voice tests of speech discrimination. *J Speech Hear Res.* 1966;9:461-5.
- (29) Thornton AR, Raffin MJ. Speech-discrimination scores modeled as a binomial variable. *J Speech Hear Res.* 1978 Sep;21(3):507-18.
- (30) Stockley KB, Green WB. Interlist equivalency of the Northwestern University Auditory Test No. 6 in quiet and noise with adult hearing-impaired individuals. *J Am Acad Audiol.* 2000 Feb;11(2):91-6.

- (31) Hood JD, Poole JP. Influence of the speaker and other factors affecting speech intelligibility. *Audiology*. 1980;19(5):434-55.
- (32) Grubb P. Some Considerations in the Use of Half-List Speech Discrimination Tests. *J Speech Hear Res*. 1963 Sep;10:294-7.
- (33) Dirks DD, Takayana S, Moshfegh A. Effects of lexical factors on word recognition among normal-hearing and hearing-impaired listeners. *J Am Acad Audiol*. 2001 May; 12(5):233-44.
- (34) Takayanagi S, Dirks DD, Moshfegh A. Lexical and talker effects on word recognition among native and non-native listeners with normal and impaired hearing. *J Speech Lang Hear Res*. 2002 Jun;45(3):585-97.

## 5. METOD

Materialet till uppsatsen har sökts fram via databaserna *PubMed* och *Linguistics and Language Behavior Abstracts, LLBA*. Sökningar har även gjorts via bibliotekskatalogen *GUNDA*.

Sökorden som använts i PubMed har varit: phonetic balance speech audiometry, list equivalency speech audiometry, principles speech audiometry, Lidén speech audiometry, Magnusson speech audiometry, swedish speech audiometry, Northwestern University Auditory Test No. 6, CID W-22. Vidare har jag utnyttjat länkarna under "related articles" i PubMed. Utöver det har mycket av materialsökningen utgått från referenslistorna från redan funna artiklar. Utifrån dessa artiklars referenslistor har i sin tur fler artiklar hittats, vilka i sin tur lett till än fler.

I LLBA har sökorden varit: Phonetic balance, phonemic balance, isophonemic balance, speech audiometry, speech recognition, word recognition AND hearing impaired, neighborhood activation model. Precis som i sökningarna i PubMed har jag även här använt mig mycket av referenslistorna i de artiklar jag funnit.

Jag har även använd GUNDA när jag sökt efter de tidskrifter, vars artiklar det refererats till i andra artiklar. Vidare har jag fått tillgång till en vetenskaplig uppsats via min handledare.

Till bakgrundsmaterialet har samma slags sökningar gjorts i databaserna. Utöver det har jag även sökt i LLBA med sökorden: speech perception, spoken language processing. Dessa sökningar genererade stora mängder träffar. Jag använde mig då mer av det avancerade sökverktyget. Där kunde jag avgränsa sökningarna genom att söka på ord i titeln och även i

vissa fall begränsa sökningen till de senaste åren för att få fram den senaste forskningen (2000-2008). Trots det var det svårt att avgränsa sökningen och minska antalet träffar. Därför gick jag även in och sökte direkt i tidskriften *Journal of Phonetics*. Genom att söka på speech perception endast i den tidskriften hittade jag ett speciellt nummer, som handlade om just talperception. Vidare har grundläggande böcker från universitetskurser i lingvistik använts.

Urvalet av material gjordes utifrån huruvida det var relevant för syftet och om det kunde bidra till att besvara frågeställningen. Vidare har några få artiklar, som ej gått att få tag i fått strykas.

Litteraturen har analyserats och jämförts utifrån respektive frågeställning och presenteras också på det sättet. I begreppsanalysen har litteraturen studerats utifrån hur de olika begreppen använts. Citat har sedan fått illustrera de olika definitioner och perspektiv, som framkommit rörande begreppen. Utifrån lingvistiska teorier och en jämförande studie har frågan om balanseringens relevans studerats. Vidare har studier rörande lexikonets inverkan på ordens uppfattbarhet studerats för att försöka få fram riktlinjer gällande ordval till ett nytt talaudiometriskt material.

## 6. RESULTAT

### 6.1 Begreppen

#### 6.1.1 Fonetisk och fonemisk balans

Inom audiologin används ofta begreppet *fonetisk balans* (eng. phonetic balance) när man talar om det ordmaterial som vanligtvis används för att mäta maximal taluppfattning (t.ex. 12, 17, 22), oftast endast med förkortningen FB (eng. PB). Inom den engelska litteraturen förekommer också begreppet *phonemic balance* (fonemisk balans) (t.ex. 11, 23, 24). Fonemets varande eller icke-varande är fortfarande en något kontroversiell fråga. När man inom audiologin talar om balanserade listor tycks det i allmänhet inte reflekteras över skillnaden mellan begreppen *fonetisk* och *fonemisk*.

**Balans** kan här definieras som en jämförelse eller ett jämförelse mellan andelen förekomster av ett visst språkljud i ett visst språkmaterial (delmängden) och andelen förekomster av detta språkljud i exempelvis hela språket (den totala mängden).

I praktiken tycks det vara omöjligt att få till stånd en *fonetisk* balans (t.ex. 23). Därför har analysen av talmaterial ofta baserat sig på ett slags standarduttal av de olika orden, utan att ta hänsyn till exempelvis koartikulation och liknande. Man har alltså räknat att exempelvis varje "b" på alla platser i alla olika ord alltid kan föras till fonemet [b]. På grund av detta, att man i analysen av talmaterialet inte ser till den faktiska, akustiska och fonetiska representationen av språket, bör man i beskrivningen av det talmaterial som används idag, använda begreppet *fonemisk balans* i stället för *fonetisk balans* (23, 24). Man måste dock vara medveten om att man med denna metod inte har balanserat det material man faktiskt använder (det akustiska stimuli man presenterar för patienten). Istället har man endast "på pappret" gjort ett slags approximering av en fonemisk balans (t.ex. 24, 25).

**Fonemisk balans** å ena sidan skulle alltså kunna definieras som en jämförelse mellan de nedskrivna ordlistorna och det aktuella språket i form av analyserat nedskrivet tal, så kallade *transkriptioner*. Dessa transkriptioner görs utifrån ett slags standarduttal av språket i fråga och styrs av vilka ljud det valda fonetiska alfabetet tillåter, utan hänsyn till koartikulation, produktionsskillnader mellan olika talare och andra liknande aspekter (t.ex. 26).

**Fonetisk balans** å andra sidan skulle kunna definieras som en jämförelse mellan den faktiska, akustiska realisationen av talmaterialet i relation till den faktiska, akustiska



realisationen av språket som helhet (t.ex. 24). Att analysera andelen språkljud utifrån denna utgångspunkt tycks idag vara omöjligt. Hur den analysen skulle kunna gå till kan man endast spekulera kring. Det är däri problemet ligger och också orsaken till varför de balanserade talmaterial som utarbetats i praktiken alltid har byggts på en *fonemisk* analys och därmed också fått en *fonemisk* balans. Detta oavsett vilket begrepp grundare eller författare använt för att beskriva sitt material.

För att få en bild av hur begreppen används i litteraturen har följande citat valts ut för att illustrera begreppen och användningen av dem:

Egan: 1948, s. 957 (15):

*"All, or nearly all, of the fundamental sounds into which speech can be analyzed should be represented in each list ... the relative frequencies of occurrence ... should reflect their distribution in normal speech."*

Egan använder i artikeln från 1948 begreppet *phonetic balance* (fonetisk balans) när han beskriver talmaterialet. I praktiken arbetade han dock med en fonemisk analys och därmed också med en fonemisk balans.

Carhart: 1951, s. 70 (13):

*"... distribution of phonetic elements must duplicate the occurrence of these elements in the spoken version of the language being used. Each class of element should appear, in the test, in the same proportion as it appears in everyday language. ... the positions in which the phonetic elements occur must be assigned proportionally according to the same rule. ... a discrimination test must be designed so that it is >balanced< to fit the language..."*

Carhart hade precis som Egan en idé om att talmaterialet dels skulle innehålla alla de språkljud som det aktuella språket använde sig av, dels att andelen förekomster av varje språkljud skulle balanseras jämfört med hela språket. Vidare uttryckte Carhart här även det som Egan också försökte tillämpa, nämligen att de olika språkljudens placering i orden också måste balanseras mot hur dessa återfinns i målspråket. Carhart uttryckte också en önskan att

utveckla ett eventuellt talmaterial utifrån en fonetisk analys och med en fonetisk balans. Precis som Egan problematiserar han dock aldrig kring de praktiska hindren som finns i ett sådant arbetssätt.

Lidén och Fant: 1954, s. 194 (27):

*"The phonetic composition of the test words must accord with the distribution of speech sounds in the particular language."*

Lidén och Fant var starkt influerade av Egans tankar rörande utformningen av talmaterialet. De anammade Egans användning av begreppet fonetisk balans. Till synes utan att reflektera över att de egentligen, precis som Egan, också arbetade utifrån en fonemisk analys av nedskrivna ord.

Lidén: 1954, s. 33 (12):

*"The fundamental requisite of phonetically balanced word lists lies in a statistical analysis of various speech elements occurring in the language."*

I sin avhandling från 1954 beskriver Lidén hur en fonetisk balans, enligt honom, skulle kunna utföras. Avhandlingen bygger vidare på det arbete som gjordes tillsammans med Fant. I citatet ovan beskriver han hur en del av arbetet med utformandet av ett talmaterial består i att göra en statistisk analys av fonemförekomster i det aktuella språket. Precis som i Egans fall analyseras nedskrivna ord utifrån ett slags standarduttal. Lidén gör alltså ett försök till att åstadkomma en fonemisk balans i sitt talmaterial, men använder begreppet fonetisk balans. Vidare tar han inte heller här upp problemet att det akustiska talmaterialet då inte alls med nödvändighet blir balanserat.

Lehiste och Peterson: 1958, s. 281 (23):

*"Probably the most widely developed set of material for such intelligibility testing are the "phonetically balanced" lists. According to our terminology, however, these lists should be called "phonemically balanced"."*

Lehiste och Peterson tar upp precis det faktum att en åtskillnad bör göras mellan de olika begreppen *fonetisk* och *fonemisk balans*. De motsätter sig andra författares användning av begreppet *fonetisk balans* där det är uppenbart att det är en fonemisk analys man gör. Utöver att de inser svårigheten i att få till stånd en fonetisk balans uttrycker de också det faktum att även en fonemisk balans är svår att uppnå. Därför manar de, precis som Lidén och Fant, till att försöka balansera talmaterialet endast mot den totala mängden enstaviga ord i detta fall istället för mot språket som helhet. Trots att Lehiste och Peterson är så väl medvetna om skillnaden mellan en fonetisk och fonemisk balans tar man inte upp det faktum att ett fonemiskt balanserat material endast är balanserat "på pappret" (23). Detta kan jämföras med Kreul, Bell och Nixon, som i sin artikel från 1968 tydligt påpekar att materialet till ett taluppfattningstest med nödvändighet måste studeras i dess akustiska form (26). Samma slutsats drar även Brandy i sin artikel från 1966 (28).

#### *6.1.2 Isofonemisk balans och list equivalence*

***Isofonemisk balans*** kan definieras som att de olika ordlistorna i testmaterialet sinsemellan ska vara balanserade på ovan beskrivna sätt. Listorna ska alltså sinsemellan ha lika stor andel av varje fonem i varje lista. Nedan illustreras detta med citat där de olika användningarna av begreppen framgår:

Dillon och Ching: 1995, s. 309 (21):

*"... word lists which contain the same proportion of phonemes (isophonemic) in each list."*

Lyregaard: 1997, s. 47 (11):

*"...lists with equal distribution of phonemes (isophonemic lists)..."*

Dillon, Ching och Lyregaards användning av begreppet isofonemisk balans överlappar här och är en tydlig illustration av den ovan givna definitionen. På liknande sätt beskrivs också det talmaterial som utvecklades av Arthur Boothroyd i England i slutet på 60-talet. Dessa listor benämns som "AB isophonemic word lists" (t.ex. 25).

I den engelska litteraturen används dock också begreppet *list equivalency*. Det finns vissa skillnader i användningen av de båda begreppen. Isophonemic balance tycks, som det beskrevs ovan, stå för att balansen mellan andelen språkljud ska vara det samma i de olika

listorna. *List equivalence* tycks istället kunna definieras som ett vidare begrepp; en vidare likhet mellan listorna i testmaterialet, som innefattar bland annat sinsemellan lika grad av uppfattbarhet och lika akustiska egenskaper.

Brandy: 1966, s. 461 (28):

*"...construction of equivalent lists must be thought of in terms of the standardization of signals and must, therefore, deal with acoustic events and not printed symbols."*

Thornton och Raffin: 1978, s. 507 (29):

*"Although test forms are constructed to be equally difficult, this equivalence is usually determined by mean performance on each of the test forms by a group of subjects."*

Här ser vi användningar av begreppet *equivalence*, som speglar den vidare betydelsen av likhet. Brandy poängterar exempelvis att likhet listorna emellan måste handla om mer än bara en fonemisk analys "på pappret". I det senare citatet beskriver Thornton och Raffin att testpersonernas resultat i taluppfattningstest är det man måste utgå ifrån om man vill bedöma likheten mellan olika listor. Svaresresultaten påverkas av många olika parametrar, varför begreppet, och därmed också definitionen av *list equivalence*, tillskrivs en vidare betydelse.

James, Bowsher och Simpson: 1991, s. 111 (25):

*"The design principle underlying the use of these lists [AB isophonemic word lists] is that they are all equivalent, and thus interchangeable. ... "*

Även i denna artikel tycks begreppet *equivalent* kunna få en vidare definition. Likhet eller olikhet tycks kunna gälla alla parametrar eller egenskaper i de olika listorna, varav isofonemisk balans endast är en. Möjligen kan man dock tänka sig att användningen av ordet *ekvivalent* här endast är ordet i sig och inte det teoretiska begreppet i "list equivalence".

Nedan används begreppet *phonetic equivalence* utan att definieras. Eventuellt kan man kanske tänka sig att *equivalent* även här endast används i ordets egentliga mening och inte

som det teoretiska begreppet. Möjligen kan det istället vara en omskrivning av begreppet "isofonemisk".

James, Bowsher och Simpson: 1991, s. 111 (25):

*"... each list does contain equal numbers of the same phonetic units. ... the phonetic equivalence may not necessarily provide general perceptual equivalence."*

Det problem som en isofonemisk balans dras med är också det samma som gäller för en fonemiskt eller fonetiskt balans. På grund av språkljudens varianta egenskaper kan man inte vara säker på att denna balans faktiskt återfinns i det akustiska talmaterialet. Den språkliga variansen gör i förlängningen dels att fonemisk balans inte garanterat ger materialet en isofonemisk balans. Dels att en antagen isofonemisk balans listorna emellan inte kan antas resultera i listor med lika uppfattbarhet (25).

I grund och botten handlar isofonemisk balans eller list equivalency om ett tests reliabilitet (t.ex. 30). För att kunna göra jämförelser mellan exempelvis olika testtillfällen och olika patienter, så måste varje testlista ge någorlunda samma resultat. Därför måste listorna vara ungefär lika svåra för patienten och sålunda ha ungefär samma egenskaper vad gäller akustiska och kanske också i viss mån lingvistiska parametrar. I artikeln från 1954 uttryckte Fant och Lidén att detta var *viktigare* än att få till en fonetisk balans (27). Trots detta gick man ändå vidare med utgångspunkten att skapa ett balanserat material.

## 6.2 Motivet till balansering

När Egan i slutet på 40-talet arbetade fram riktlinjerna för hur ett testmaterial skulle utformas i artikeln med titeln "Articulation testing methods" hade han, som vi kunde se ovan, som grundtanke att talmaterialet i så stor utsträckning som möjligt skulle kunna sägas representera språket som helhet (15).

*"For most testing purposes the speech sounds used should be reasonably representative of conversational speech."* (Egan: 1948, s. 956)

Egans tankar rörande utformandet av talbaserade testmaterial har sedan anammats inom audiologin. Man har utgått från att de kriterier Egan ställde upp för att utvärdera

kommunikationssystem är lika viktiga för de testmaterial som utformas inom talaudiometrin. Detta trots att så kanske inte är fallet (11, 31).

Egans önskan, att ha samma proportion av de olika språkljuden i talmaterialets listor som i språket som helhet, grundade sig i behovet av att kunna testa kommunikationsutrustningen för alla olika typer av språkljud. När man exempelvis testar en mikrofon med ett talmaterial utan nasaler, så vet man inte hur mikrofonen klarar av att överföra dessa ljud. För den typen av test, som Egan avsåg att skapa, var det sålunda inte konstigt att man i så stor utsträckning som möjligt ville få med alla språkljud i de olika ordlistorna i testmaterialet (15). Tanken om att balansen jämfört med vanligt språk var så viktig beskriver Lyregaard som att varje språkljud måste få bidra till resultatet i den utsträckning som det används i språket. Ett vanligt språkljud ska därför bidra mer till resultatet än ett mycket ovanligt ljud (11). Problemet med att utgå från en tanke om ett balanserat material uppstår dock inom talaudiometrin när man försöker skapa ett talmaterial utifrån samma kriterier som de Egan använde. I teorin skulle en fonetisk balansering av testlistorna kanske göra att uppfattbarheten för varje "item" i listan skulle bli den samma. Det skulle enligt Egan skapa ett test som på ett tydligt sätt kan visa signifikanta skillnader i utfall trots små förändringar av hörseln, eller i hans fall små förändringar av kvaliteten i olika kommunikationssystem (15).

Principen bakom fonemisk eller fonetisk balans är att man på så vis skulle kunna få en uppskattning av hur individen klarar att uppfatta vardaglig kommunikation. Detta eftersom man tänker sig att man har samma andel av varje språkljud i talmaterialet, som i språket som helhet. Varje språkljud bidrar då till individens resultat i testet i den grad, som det aktuella språkljudet skulle göra i en normal kommunikationssituation, eller som Dillon och Ching beskriver det (21):

*"... if the listener were unable to perceive a particular phoneme which occurs infrequently in normal everyday speech, the handicap experienced is not as severe as it would have been had the phoneme been a more common one." (Dillon och Ching: 1995, s. 309)*

Men precis som man tar upp i samma text går det i realiteten inte att få till balansen på det sätt som detta resonemang kräver, varför ett försök till balansering i praktiken blir fruktlöst (21). Enligt Lyregaard är den främsta anledningen till att använda talbaserade test över huvud taget inom audiologin den att man vill ha ett mer naturtroget testmaterial (eng. face validity),

jämfört med rena toner. När man talar om just diagnostiska test måste man dock observera att det inte nödvändigtvis är just testmaterialets naturlighet, som är eftersträvansvärt (11).

*"In this case items are to be selected so as to optimize a diagnostic distinction, irrespective of whether they correctly reflect the linguistic/ phonetic properties of the parent population from which they are sampled. ... Thus a good diagnostic test may prove unsuitable for assessing the ability to perceive speech in general and vice-versa" (Lyregaard: 1997, s. 42-43)*

Validitet handlar i detta sammanhang alltså snarare om att testet ska utformas för att på ett så bra sätt som möjligt kunna bidra till diagnostiseringen av en viss hörselskada, inte för att mäta patientens förmåga att uppfatta talad kommunikation i vardagen (11).

I början på 60-talet skrev Grubb, som svar på en annan författares tvivel på relevansen av fonetisk balans i taluppfattningstest, att man inte funnit tillräckligt med bevis för att kunna avskriva vikten av ett balanserat talmaterial. Hon menade då man borde fortsätta insistera på användningen av dessa "balanserade listor", som ett minsta försök till att få ett naturtroget material (eng. face validity) (32).

### **6.3 Resultat från en jämförande studie**

En studie från 2000 pekar dock åt ett annat håll. Där visar Martin, Champlin och Perez att det förmodade fonetiskt balanserade testmaterialet, NU-6, *inte* ger några relevanta signifikanta skillnader i test av taluppfattning jämfört med icke-balanserade listor. Studien gick till så att man skapade fyra nya listor med helt slumpmässigt valda enstaviga ord. Dessa och fyra av de befintliga "FB-listorna" från NU-6-materialet spelades sedan in på en CD av en erfaren kvinnlig talare. Undersökningspersonerna fick sedan lyssna på alla listorna vid tre olika presentationsnivåer i en randomiserad ordning. Man hade dels en grupp normalhörande personer, dels en grupp personer med sensorineurala hörselnedsättningar med hörtröskel för tal på mellan 30 och 50 dB HL. Resultaten från studien visade att den normalhörande gruppen fick jämförbara resultat med NU-6-listorna som med de experimentella listorna. Den hörselskadade gruppen fick något bättre resultat med de experimentella listorna. Denna skillnad visade sig vara signifikant, men mycket liten. Endast omkring 2% i medianskillnad, varför man inte ansåg det vara en *relevant* skillnad. Man gjorde inga försök till att undersöka

huruvida de experimentella listorna var ekvivalenta, men enligt artikeln visade studien att listorna gav liknande svarsresultat i medel.

Slutsatsen som dras ifrån studien är att det förvisso kan vara bra att använda de befintliga FB-listorna eftersom dessa är standardiserade och deras egenskaper är studerade. Den antagna fonetiska balansen bör dock inte i sig vara anledningen (22). Snarare finns det, precis som dessa och andra författare påpekar, andra faktorer som kanske påverkar resultatet i ett taluppfattningstest än mer (11, 22, 31, 33).

#### **6.4 Andra viktiga faktorer**

Allt sedan Lidén utvecklade de första FB-listorna 1954, är det i Sverige norm att ha ett standardiserat inspelat talmaterial. Vidare har man numera speciellt anpassad apparatur och värden för kalibrering av denna apparatur, vilket inte var lika självklart tidigare. Att ha standardiserade, inspelade listor är ett grundläggande steg i att skapa ett mer reliabelt test, vilket är nödvändigt om man ska kunna göra jämförelser mellan olika mättillfällen (t.ex. 13). Det räcker dock inte med att spela in ett material hur som helst. Exempelvis krävs det att listorna sinsemellan har liknande inspelningskaraktistik för att resultat uppmätta med olika listor ska anses vara jämförbara (19).

Vidare har också språkmaterialet i sig en påverkan på resultatet av testet. Den språkliga redundansen skiljer sig exempelvis mellan nonsensord, enstaviga ord och meningar och är därmed en språklig faktor att ta med i beräkningen när man utformar talmaterialet (11). En annan faktor, som i någon mån också kan påverka testet är användningen av bärfras, som exempelvis "Nu hör ni ..." (12, 15). Idag används denna främst för att göra lyssnaren beredd på att ett ord kommer (12). Utöver dessa faktorer finns det många andra som också bidrar till testmaterialets uppfattbarhet, såsom akustiska förutsättningar, egenskaper i det aktuella språkets lexikon, lyssnarens erfarenhet av detta lexikon och egenskaper hos den aktuella talaren, vilka alla tycks kunna bidra till att ord blir lättare eller svårare att uppfatta (t.ex. 31, 33).

##### *6.4.1 Lexikonets inverkan*

Redan från Egans tid har det funnits en tanke om att ordens "vanlighet" kan påverka resultatet av ett taluppfattningstest. Egan ansåg exempelvis att orden skulle vara "words in common



use", alltså vardagliga ord (15). På samma sätt tänkte Lidén när han utarbetade sina listor. Han lät därför 10 normalhörande personer höra orden upplästa och 10 personer fick själv läsa orden för att sedan bedöma graden av vardaglighet för de enstaviga ord han hade att välja mellan. De ord som hälften av personerna bedömde som "ovanliga" eller som "inte förstådda" valdes bort. Utifrån de kvarvarande orden sammanställdes sedan listorna på basis av en fonemisk analys (12).

Lyregaard tar också upp frågan om familjära ord (eng. word familiarity). När man ska räkna ut hur vanligt ett ord är gör man ofta denna analys utifrån hur ofta det används i språket eftersom man antar att det är det samma som hur ofta lyssnaren kommer i kontakt med ordet. Lyregaard hänvisar till studier, som har kunnat visa att just användningsfrekvensen av ett ord påverkar uppfattningen. Ju vanligare ett ord är, desto lättare är det att uppfatta. Även faktorer så som ordets längd och hur många ord det finns som är fonetiskt lika målordet i fråga har visat sig kunna påverka uppfattningen (11).

Just det senare har man tagit fasta på i teorin som går under benämningen "Neighborhood Activation Model" (NAM). Studier med den utgångspunkten har visat att testresultat både för normalhörande och hörselskadade påverkas av *vilka* ord man väljer. Man har sett att det inte bara är frekvensen av användningen av orden (eng. word frequency) som spelar roll, utan även i vilken utsträckning det finns fonetiskt liknande ord, som lätt kan förväxlas med det aktuella målordet (eng. neighborhood density). Vidare har man även sett att användningsfrekvensen av själva "ord-området" (eng. neighborhood frequency) påverkar ett ords svårighetsgrad. Var för sig påverkar dessa faktorer inte svårigheten nämnvärt, men tillsammans utgör de, enligt NAM-teorin, basen för hur svårt ett ord kan antas vara att uppfatta (33).

I en studie från 2002 undersökte man hur faktorerna *talare* och *lexikal svårighet* påverkar resultatet för fyra olika grupper av testpersoner. Grupperna bestod dels av normalhörande, dels av hörselskadade personer. Dessa var vidare uppdelade i grupper utifrån om de hade engelska som modersmål eller inte, vilket totalt skapade fyra olika grupper. Man mätte sedan vid vilken intensitet dessa individer kunde uppfatta 50% av talstimulit. Dels fick de lyssna till en enskild talare, dels på flera talare samtidigt (eng. multi-talker condition). Vidare fick de också lyssna på lätta respektive svåra ord. Resultatet visade bland annat att lexikal svårighet signifikant påverkar resultatet för det aktuella testet. Ju svårare ord, desto högre intensitet behövde alla grupper av testpersoner för att kunna uppfatta 50% av stimulit korrekt (34).

Det tycks dock inte vara helt lätt att definiera vad som menas med ett lätt eller ett svårt ord. Vilka parametrar man tar med i beräkningen, som exempelvis frekvens av förekomster av ordet, neighborhood density, påverkar såklart vilka ord man får fram som varande lätta respektive svåra. Resultat från en annan liknande studie, där man också definierade ordens svårighetsgrad utifrån NAM-teorin, visade att de ord som här definierades som lättare också var lättare att uppfatta i den bemärkelsen att de uppfattades vid en lägre stimulinivå. Dessa resultat gällde både normalhörande och hörselskadade individer (33).

Det har också visat sig att egenskaper hos den enskilda talaren påverkar uppfattbarheten hos olika ord. En studie från 1980 pekar till och med mot att dessa faktorer kan ha *större* betydelser än exempelvis hur vanligt ett ord är (31). Där skriver man bland annat att:

*"The most striking aspect of this study is its clear demonstration of the dominant role the individual speaker plays in determining the ordered difficulty of words in any particular list. This over-rides all other factors that providing reasonably precautions are taken, any collection of randomly chosen lists of words would seem to be as suitable as any other."* (Hood och Pool: 1980, s. 451)

Dessa resultat kan därmed sägas samstämma med de resultat Martin, Champlin och Perez fick fram då de skapade experimentella listor genom att helt slumpmässigt välja ord, medan de genom att exempelvis använda endast en talare, samtidigt kunde kontrollera inspelningens kvalitet och i viss mån även likheten i svarsresultat listorna emellan (22).

## **6.6 Riktlinjer**

### *6.6.1 Bör talmaterialet balanseras?*

Utifrån denna studie har det framkommit resultat som pekar mot att fonemisk balans inte tycks vara relevant i ett talaudiometriskt testmaterial (t.ex. 11, 21, 22). Dels på grund av att en balans i praktiken inte går att uppnå på ett tillfredsställande sätt i det akustiska materialet, som används som teststimuli (t.ex. 23, 24). Dels också på grund av att försök att skapa en approximativ fonemisk balans inte tycks påverka resultatet varken för normalhörande eller för hörselskadade individer nämnvärt jämfört med test utförda med slumpmässiga, experimentella listor (22).

### *6.6.2 Ordval*

Denna studie visar å ena sidan att ordval baserat på NAM-teorins definition av ords olika svårighetsgrad kan ha betydelse för resultatet i vissa taltest (33, 34). Å andra sidan finns det samtidigt indikationer på att talaren i sig påverkar ordens olika svårighetsgrad mer än vad exempelvis ordens användningsfrekvens gör (31).

I en studie med helt slumpmässigt utvalda ord påverkas inte resultatet i test av maximal taluppfattning nämnvärt, varken för normalhörande eller hörselskadade, detta i jämförelse med ett noga utvalt, standardiserat och "fonetiskt balanserat" talmaterial (22).

## 7. DISKUSSION

Min utgångspunkt i denna studie var att utreda hur begreppen *fonemisk*, *fonetisk* och *isofonemisk balans* används i litteraturen rörande taluppfattningstest. Vidare ville jag utifrån en analys av begreppen *fonetisk* och *fonemisk balans* försöka klarlägga huruvida en sådan ansats är rimlig i utformningen av ett talmaterial till taluppfattningstest. Till sist ville jag även försöka dra upp riktlinjer för hur ordvalet bör gå till i arbetet med att skapa nya ordlistor till detta test. Med det som utgångspunkt valde jag att göra en litteraturstudie.

### 7.1 Metoddiskussion

Valet av litteraturstudie som metod har varit bra i relation till syftet med arbetet. Utifrån litteraturen har en kunskapsmassa byggts upp, som sedan har analyseras med ledning av frågeställningen. Begreppen har analyserats genom att studera användningen av dessa i litteraturen. Citat från litteraturen har sedan valts ut för att illustrera den användning och de definitioner som framkommit. Analysmetoden kring relevansen av ett balanserat material har dels utgått från kunskapen om lingvistiska teorier och även utifrån resultaten från en jämförande studie (22). Kriterier kring ordval har analyserats utifrån NAM-teorin och studier med denna utgångspunkt (33, 34), men även utifrån en studie rörande ords användningsfrekvens (31).

Ett problem har varit att hitta de relevanta och grundläggande artiklarna. Dessa har ofta daterats långt tillbaka och har i några enstaka fall varit så pass svåra att få tag i att dessa valts bort. Trots det känner jag att den mest relevanta litteraturen har kunnat gås igenom, även om omfånget har fått begränsas något beroende på arbetets tidsåtgång. Analysen av begreppen utifrån litteraturen har bitvis varit svår eftersom man i litteraturen inte sällan utelämnar tydliga definitioner av de begrepp man använder. I allmänhet varit det dock varit relativt klart utifrån artikeln som helhet vad författarna i fråga menat. Däremot har det varit något svårare att hitta tydliga citat för att illustrera den aktuella definitionen eller användningen.

Ett ganska stort problem för själva ämnet har varit att i bakgrunden kunna ge en tillräcklig, men ändå relevant och avgränsad bakgrund för läsaren att komma in i ämnet. Eftersom talaudiometri och taluppfattning i grund och botten handlar om vår förmåga att uppfatta tal kändes det nödvändigt att ta upp och belysa detta. Ämnet språk- och talperception är dock

mycket omfattande och "utspritt" i den mening att man ännu inte har någon klar förståelse för hur det går till. Ämnet tenderar därför gärna att bli spretigt med många olika teorier och synvinklar, som kan vara svåra att göra rättvisa i ett arbete av denna storlek.

Litteraturstudier kan göras på ganska många olika sätt. Jag har valt att inte analysera varje artikel för sig, utan att istället läsa in mig på området som helhet för att utifrån det dra de slutsatser, som varit relevanta för mina specifika frågeställningar. Detta för att det dels blir ett bättre flyt i texten, dels med nödvändighet på grund av att artiklarna som använts till de olika frågeställningarna i mångt och mycket varit överlappande. Flera artiklar har alltså använts för att besvara flera olika frågeställningar.

## 7.2 Resultatdiskussion

### 7.2.1 Begreppen

Resultaten från denna studie visar att fonetisk balans i princip inte går att upprätta i det akustiska materialet. Invariansproblemet skapar stora bekymmer i beskrivningen av språkljud utifrån ett fonembegrepp och den akustiska representationen av talmaterialet kan inte direkt kopplas till det nedskrivna materialet utifrån en fonemisk analys. Om vi vill erkänna fonemets existens måste vi alltså dels tänka oss att talsignalen kan styckas upp i unika och diskreta delar, något som i realiteten blir mycket svårt. Dels måste vi också tänka oss att dessa diskreta fonem alltid realiserar på precis samma sätt varje gång de uttalas, någonting som också det i realiteten tycks vara omöjligt. Det handlar alltså i grund och botten om att ett korrelat till fonembegreppet inte tycks gå att återfinna i den faktiska talsignalen, varpå teorin om fonetisk balans i så fall inte håller. Det visar sig också att man i praktiken alltid har utformat listorna utifrån en *fonemisk* analys och således försökt komma nära en fonemisk balans, varför benämningen av materialet, om något, bör vara just "fonemiskt balanserat".

Begreppsförvirringen är förvisso inte det viktigaste problemet i sammanhanget, men den visar ändå på den okunskap eller bristande reflektion, som finns rörande teorin och tillämpningen av teorin i verkligheten. De författare som använder begreppet fonetisk balans tycks i allmänhet inte vara helt på det klara över skillnaden mellan fonetisk och fonemisk balans. Detta tycks i sin tur också innebära att man har en bristande insikt i att det material man faktiskt använder i testsituationen *inte* står i direkt relation till det nedskrivna material man har framför sig i utarbetandet av ordlistorna. Detta påverkar kanske inte resultatet av

testet i sig, men det påverkar hur man analyserar resultaten, hur man förklarar resultaten för testpersonen och vidare också hur man tänker kring *vad* det är man mäter. Man tycks i allmänhet utgå ifrån att det inspelade talmaterialet, som används i testsituationen, är balanserat, men så är inte fallet.

### 7.2.2 Balansering eller inte?

Om vi för sakens skull bortser från de praktiska problemen i att genomföra en analys och få till en balans. Då är frågan ska vi sträva efter denna balans?

För det första har det visat sig att NU-6-materialet, som genom ansträngningar har försökts balanseras, *inte* kan sägas ge så pass stora skillnader jämfört med ett helt slumpmässigt material, så att denna skillnaden ska kunna anses vara relevant (22). Det krävs ett omfattande arbete för att överhuvudtaget försöka få materialet i närheten av en fonemisk balans, vilket ändå inte nödvändigtvis återfinns i det akustiska materialet. Därför kanske man, när man reviderar materialet, bör ta tillfället i akt och bryta den trend som hängt kvar sedan slutet av 40-talet och istället se om man exempelvis bör ta hänsyn till andra faktorer så som lexikal svårighet eller vanlighet. Grubb skrev i början av 60-talet att det då, enligt henne, inte fanns tillräckliga bevis mot nytta av en fonetisk eller fonemisk balansering av talmaterialet och att denna riktlinje i utformandet av materialet därmed inte kunde avfärdas (32). Idag finns det dock tydliga indikationer på att så är fallet (22). Ett eventuellt sådant "ickebalanserat" material måste dock studeras praktiskt i relation till det test och den metod det är avsett för. Först efter sådana studier kan vi med säkerhet säga huruvida ett svenskt material lika väl kan bestå av slumpmässigt valda ord, eller ord valda utifrån andra kriterier än just en fonemisk balans. Som vi vet nu är de svenska så kallade "FB-listorna" *inte* fonemiskt balanserade mot vardagligt talad svenska (18).

För det andra är det, i princip oavsett vad man vill mäta, alltid önskvärt för ett test att ha så hög reliabilitet som möjligt. Eftersom en fonemisk balans inte kan säkerställas i det akustiska materialet innebär det i förlängningen att isofonemisk balans inte kan antas finnas bara för att listorna i sig sägs vara fonemiskt balanserade. Därför bör inte heller detta kunna användas som ett argument för att materialet ska balanseras fonemiskt. Begreppet "list equivalence" tycks istället kunna fånga mer av det man önskar; listorna ska i så många avseenden som möjligt vara likvärdiga, där isofonemisk balans kan tänkas ingå. Kanske gäller detta framförallt just svarsresultaten från upprepade mättillfällen, vilka möjligen i sin tur påverkas

av alla andra variabla faktorer. Egenskaper hos talaren visade sig kunna påverka svårigheten att uppfatta olika ord så pass att denna faktor kanske är bland de viktigaste tillsammans med kvaliteten på inspelningen (31). Detta har kanske inte lika stor betydelse för oss i Sverige där det idag finns endast *en* inspelning, med *en* viss talare. I USA ser det dock annorlunda ut. En studie från 1998 visar häpnadsväckande att hela 82 procent av klinikerna fortfarande mäter taluppfattning med så kallad *monitored live voice* (17). Man använder alltså inte ett inspelat talmaterial, någonting som ansetts vara grundläggande för den talaudiometriska metoden sedan 50-talet, utan testadministratören läser själv upp orden från standardiserade listor varje gång testet utförs. Detta har en stor inverkan på testets reliabilitet och har också visat sig utgöra mätbara, signifikanta skillnader i svarsresultaten (t.ex. 26, 28, 31).

Trots att det i praktiken tycks vara omöjligt att få till en fonetisk eller ens fonemisk balans har man ändå valt att hänga kvar vid detta i alla år. Många tycks ha varit medvetna om att Egan i första hand skapade sitt material i ett annat syfte än talaudiometri. Ändå är många talmaterial utarbetade efter samma riktlinjer. Samtidigt har flera forskare påpekat att det inom diagnostiken inte finns någon anledning till att få ett "naturtroget" material. Begreppet *validitet* tycks ha fått betydelsen "så som det ser ut i verkligheten", medan det i detta sammanhang egentligen handlar om att man vill mäta det man avser att mäta. Det är alltså viktigt att ha i åtanke vad man ska använda testet till och därefter skapa ett material speciellt anpassat till detta ändamål.

När materialet utvecklas är det dessutom viktigt att se materialet som det akustiska talstimuli man ska presentera för lyssnarna eller patienterna. Det är inte ordlistor på ett papper, utan akustiska representationer av dessa ord. Det är vidare viktigt för testets reliabilitet att dessa olika listor görs ekvivalenta i så många avseenden som möjligt. De olika listorna bör ge så gott som samma resultat oavsett vilken lista man använder, akustiska egenskaper såsom nivåer på talet bör vara jämförbara listorna emellan, språkliga aspekter såsom ordens svårighetsgrad kanske också bör beaktas. Allt detta så att resultaten från olika mätningar av exempelvis maximal taluppfattning på ett säkert och distinkt sätt kan jämföras med varandra även om olika listor använts.

### 7.2.3 Lexikonets påverkan

Som vi kunde se råder det viss osäkerhet rörande hur pass stor inverkan lexikal familjäritet har på uppfattningsförmågan av olika ord. Resultaten från denna studie visar på att det finns indikationer på att de faktorer, som NAM-teorin tar upp, kan påverka testresultatet. De studier som togs upp här baserade sig dock inte på testmetoder direkt jämförbara med metoden vid test av maximal taluppfattning. Därför är det svårt att tillskriva dessa studier en avgörande roll. Kanske kan denna faktor ha större betydelse i hörtröskel-liknande test, kanske inte.

En studie från 2000 visade förvisso att resultatet av taluppfattningstest uppmätt med slumpmässigt sammansatta listor inte påverkades nämnvärt i jämförelse med de gamla "FB-listorna" (22). Man måste dock observera att jämförelsen i studien inte gjordes mot listor med olika lexikal svårighet, utan just mot de gamla "FB-listorna". Därför kan man heller inte använda denna studies resultat som direkt bevis för att noga utvalda ord, utifrån en svårighets- eller vanlighetsaspekt, är eller inte är en relevant utgångspunkt. Djupare granskning av litteratur och studier inom detta område krävs.

En annan studie visade att egenskaper hos den enskilda talaren tycks ha större inverkan på resultatet än vad ordens olika användningsfrekvens har (31). Dock har man inte heller i denna studie använt en metod som är direkt jämförbar med den metod vi använder för att mäta maximal taluppfattning. Dessutom är diskussionen kring problemen med varierande talare inte lika relevant i Sverige, eftersom vi sedan länge använder ett inspelat material med samme talare.

Om man tänker sig att lexikal svårighet har en mer invecklad grund än baserat enbart på användningsfrekvens, utan även exempelvis "lexical density", så kan det tänkas att detta ändå är en faktor, som vi bör ta med i utformningen av talmaterialet och alltså inte enbart sammanställa slumpmässiga listor. På samma sätt som för en eventuell fonemisk eller fonetisk balans i olika listor, så gäller också här att det kanske inte är särskilt viktigt för den *enskilda* listan hur denna sätts samman. Det viktigaste är att resultaten uppmätta med olika listor inom samma test är tillräckligt lika, så att testet får tillräckligt hög reliabilitet. Vidare studier inom detta område kan, som sagt, behövas innan man varken kan utesluta eller bör inkludera lexikal svårighet, som en faktor i utformningen av ett nytt testmaterial till test av maximal taluppfattning.



Slutligen vill jag också kort diskutera nödvändigheten av testet maximal taluppfattning. Hörseldiagnostiken anses idag inte vara komplett utan talbaserade mätningar. Frågan är dock hur mycket exempelvis test av maximal taluppfattning bidrar till det differentialdiagnostiska testbatteriet idag då de elektrofysiologiska testen hela tiden växer sig starkare. Om det finns indikationer på exempelvis retrocochleära skador, så är det inte taltestet som i sig avgör hur diagnosen ställs. Däremot bidrar det säkerligen till den samlade bilden. Frågan är om det idag kanske är viktigare, och rent av mer tidseffektivt, att satsa på att utföra taltest vars resultat kan härledas till patientens faktiska förmåga att uppfatta talad kommunikation i vardagen (om sådana test överhuvudtaget finns eller går att utforma). Detta tycks av personlig erfarenhet efterfrågas inom audiologin, eftersom man ofta talar om "taluppfattningen i procent" som varande ett korrelat till patientens faktiska förmåga att uppfatta talad kommunikation, framförallt i relation till hörapparatpassning. Samtidigt måste man som alltid uppmärksamma att talaudiometri inom diagnostik och inom rehabilitering med nödvändighet måste hållas skilda på grund av att det man vill mäta är så pass olika, vilket också gör att talmaterialet och kanske även testmetoden måste se olika ut. Detta ger möjligen ett fortsatt utrymme för ett talmaterial och ett taltest inom det diagnostiska testbatteriet även i framtiden.

## 8. KONKLUSION

Utifrån genomgången litteratur kan studien visa att användningen av begreppen *fonetisk* respektive *fonemisk balans* inte tycks återspegla det material man relaterar begreppen till. Utifrån resultatet av begreppsanalysen tycks *fonemisk balans* vara att föredra, med hänsyn till det sätt man i realiteten gått tillväga i utformandet av talmaterialet.

Vidare framkommer det i studien att det i utformandet av talmaterial till test av maximal taluppfattning inte tycks vara relevant för testresultatet, varken för normalhörande eller hörselskadade, att utgå från riktlinjen om att skapa ett så kallat fonetiskt balanserat material. Dels på grund av den arbetsinsats det krävs att skapa ett sådant material trots att resultatet inte påverkas nämnvärt, dels på grund av att en fonemisk balans i praktiken ändå inte återfinns i det akustiska talmaterialet.

Slutligen kan studien konstatera att det finns indikationer på att ords svårighetsgrad, utifrån NAM-teorins definition, kan påverka uppfattbarheten i vissa typer av taluppfattningstest. Huruvida detta även gäller vid test av maximal taluppfattning behöver utredas vidare.

Detsamma kan sägas vad gäller påverkan från frekvens av ordförekomst och ords vanlighet vid detta test.

Förhoppningen är att resultaten från denna studie ska kunna utgöra en grund för vidare analys och utveckling vad gäller talmaterial till audiologiska test av taluppfattning, såsom till test av maximal taluppfattning. Möjligen bör det, som tidigare nämnts, dock också studeras huruvida denna typen av test är nödvändigt inom exempelvis rutinmässig diagnostik. Utvecklingen av talmaterialet måste ske i anknytning till vad det syftar att mäta. Kanske bör det exempelvis utformas på olika sätt och utefter olika kriterier beroende på vilket test det används tillsammans med och vad det testet syftar till att undersöka.

## 9. REFERENSLISTA

1. Nguyen N, Hawkins S. Temporal Integration in the Perception of Speech: Introduction. *J Phon.* 2003;31(3-4):279-87.
2. Pisoni DB. Speech perception: some new directions in research and theory. *J Acoust Soc Am.* 1985 Jul;78(1 Pt 2):381-8.
3. Elert C-C. Allmän och svensk fonetik. Stockholm: Norstedts Förlag AB; 2000.
4. McAllister R. Talkommunikation. Lund: Studentlitteratur; 1998.
5. Moore RK. Spoken language processing: Piecing together the puzzle. *Speech Commun.* 2007;49:418-35.
6. Hawkins S. Roles and representations of systematic fine phonetic detail in speech understanding. *J Phon.* 2003;31:373-405.
7. Lindblad P. Talets akustik och perception. Göteborg: Göteborgs Universitet, Fonetik; 1998.
8. Gelfand SA. Speech Audiometry. I: Gelfand SA. Essentials of audiology. New York: Thieme; 2001. sid. 257-290
9. Pilch H. Auditory Phonetics. *Word.* 1978;29(2):148-60.
10. Gelfand SA. Hearing - An introduction to psychological and physiological acoustics. New York: Mercel Dekker; 2004.
11. Lyregaard P. Towards a theory of speech audiometry tests. I: Martin M, redaktör. *Speech Audiometry.* London: Whurr Publishers Ltd; 1997. sid. 34-62.
12. Lidén G. Speech audiometry - an experimental and clinical study with swedish language material. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1954;114:1-145.
13. Carhart R. Basic principles of speech audiometry. *Acta Otolaryngol.* 1951;40(1-2): 62-71.
14. Martin FN, Champlin CA, Chambers JA. Seventh survey of audiometric practices in the United States. *J Am Acad Audiol.* 1998 Apr;9(2):95-104.
15. Egan JP. Articulation testing methods. *Laryngoscope.* 1948;58:955-83.

16. Hagerman B. Some aspects of methodology in speech audiometry. *Scand Audiol.* 1984;21 suppl.
17. Arlinger S, Hagerman B. The Swedish approach to speech audiometry. I: Martin FN, redaktör. *Speech Audiometry*. 2a upplagan. London: Whurr Publishers Ltd; 1997. sid. 278-86
18. Magnusson A. Fonemisk balans i svensk talaudiometri; 2000. B-uppsats vid Institutionen för svenska språket vid Göteborgs Universitet.
19. Magnusson L. Reliable clinical determination of speech recognition scores using swedish PB words in speech-weighted noise. *Scand Audiol.* 1995;24:217-23.
20. SAME. Handbok i hörselmätning. Bromma: C-A Tegnér AB; 2004. s. 86-96.
21. Dillon H, Ching T. What makes a good speech test? I: Plant G, Spens K-E redaktörer. *Profund deafness and speech communication*. London: Whurr Publishers Ltd; 1995. s. 305-44.
22. Martin FN, Champlin CA, Perez DD. The question of phonetic balance in word recognition testing. *J Am Acad Audiol.* 2000 Oct;11(9):489-93; quiz 522.
23. Lehiste I, Peterson GE. Linguistic considerations in the study of speech intelligibility. *J Acoust Soc Am.* 1959;31(3):280-6.
24. Tobias JV. On Phonemic Analysis of Speech Discrimination Tests. *J Speech Hear Res.* 1964 Mar;128:98-100.
25. James CJ, Bowsher JM, Simpson PJ. Speech audiometry: digitization effects and the non-equivalence of isophonemic word lists. *Br J Audiol.* 1991 Apr;25(2):111-21.
26. Kreul EJ, Bell DW, Nixon JC. Factors affecting speech discrimination test difficulty. *J Speech Hear Res.* 1969 Jun;12(2):281-7.
27. Liden G, Fant G. Swedish word material for speech audiometry and articulation tests. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1954;116:189-204.
28. Brandy WT. Reliability of voice tests of speech discrimination. *J Speech Hear Res.* 1966;9:461-5.
29. Thornton AR, Raffin MJ. Speech-discrimination scores modeled as a binomial variable. *J Speech Hear Res.* 1978 Sep;21(3):507-18.

30. Stockley KB, Green WB. Interlist equivalency of the Northwestern University Auditory Test No. 6 in quiet and noise with adult hearing-impaired individuals. *J Am Acad Audiol.* 2000 Feb;11(2):91-6.
31. Hood JD, Poole JP. Influence of the speaker and other factors affecting speech intelligibility. *Audiology.* 1980;19(5):434-55.
32. Grubb P. Some Considerations in the Use of Half-List Speech Discrimination Tests. *J Speech Hear Res.* 1963 Sep;10:294-7.
33. Dirks DD, Takayana S, Moshfegh A. Effects of lexical factors on word recognition among normal-hearing and hearing-impaired listeners. *J Am Acad Audiol.* 2001 May; 12(5):233-44.
34. Takayanagi S, Dirks DD, Moshfegh A. Lexical and talker effects on word recognition among native and non-native listeners with normal and impaired hearing. *J Speech Lang Hear Res.* 2002 Jun;45(3):585-97.

Table II

## Swedish Phonetically Balanced Lists for Adults (SPB Lists)

1.	2.	3.	4.	5.	6.
nick	rad	dill	spinn	rakt	spärr
skam	vård	last	blast	pjosk	tarm
bry	frist	hätsk	kvast	trind	allt
högst	stopp	känns	verb	dör	slarv
karm	karsk	le	steg	glid	flykt
tös	norr	regn	mjöl	korv	hand
du	fall	bi	brak	tapp	blek
mun	höft	ljud	harts	längs	svett
jo	skydd	tagg	krig	rem	tull
längst	vas	spott	bog	hav	hän
mås	möt	våld	is	famn	lik
trång	part	fukt	stork	hon	spratt
snål	klot	son	tall	skvätt	upp
fä	tyst	er	fest	ju	fjun
falk	jämn	fäll	trut	lok	port
ton	lyx	kul	norsk	stek	gräs
ske	knip	måg	sup	bil	sten
sluss	seg	spy	led	psalm	hund
svaj	små	död	prakt	sorl	gång
vy	udd	spjut	glänt	van	rim
knep	dån	vadd	dyrk	kaj	kniv
sladd	väg	papp	snår	skum	ragg
ärg	smuts	skalv	slank	sälg	sås
kör	text	grogg	piff	snurr	tjur
bov	lån	rodd	rock	filt	stock
strut	al	tyg	hull	fynd	böl
stoj	sned	skylt	fjärd	svall	jämt
lov	biff	bredd	gnid	gnägg	valk
golf	tand	ås	vår	slant	kö
bland	golv	klös	frukt	torr	kal
frisk	hugg	blod	band	pang	dygd
split	sätt	kar	kur	blå	färd
ack	pilt	barn	plym	präst	plomb
huld	bror	slips	art	väv	veck
käpp	gav	vin	kamp	klack	prins
spill	snodd	nix	rädd	ben	fann
räv	mun	från	skygg	sur	skymt
plask	bäck	hat	lätt	mugg	snusk
valv	sak	korn	snudd	skymf	mall
pust	bett	stolt	ja	uv	tid
fond	slag	mör	majs	krök	då
pank	fält	puts	väl	id	slät
vinn	kub	säck	svärd	dråp	skal
det	harm	huj	kök	hingst	krok
gräl	tjut	streck	föll	mö	brant
bar	rött	fals	hot	flärd	löv
sex	plats	glatt	skog	kjol	morsk
hans	skrift	svans	din	bragd	bikt
ryss	dur	tick	tork	nyck	nåd
kliv	fet	platt	sorg	volt	våt

## 10.1 Bilaga 1 - Ordlistor från 1954 (Källa: Lidén: 1954).

134

7.	8.	9.	10.	11.	12.
träd	lip	här	kost	drag	spalt
by	tur	sin	fett	kall	skral
släp	bot	köl	mark	fröjd	lur
ring	krog	just	värv	krans	rinn
sång	plint	hatt	kart	slänt	nog
hård	nyss	tvätt	teg	pligg	ägg
skämt	sitt	skåp	hytt	stå	drick
lin	från	bord	nöd	ned	tal
all	skönt	stygg	kärr	smal	hem
os	tjänst	kapp	få	pund	kram
snus	svek	fjord	kok	tills	höll
kropp	vett	snyft	dryg	våg	chef
pant	puls	slav	fras	bild	ed
tjuv	läns	färsk	snack	får	varg
kvist	mus	rang	bra	mot	förr
fanns	tant	bränn	plums	ven	bläck
tunn	slapp	charm	vi	rask	långt
skott	blyg	visst	damm	trakt	ras
stick	kåk	malt	gift	fisk	stybb
vis	rön	pil	slag	lä	mod
fläsk	sug	brev	tuss	vift	skur
rymd	fatt	tvist	agg	gods	brun
höst	rank	smack	vrål	bro	snäll
fru	hård	ko	stab	hel	typ
dröm	släck	var	blid	knyck	vårt
kex	arg	rum	gräns	sits	trist
slask	gikt	pass	lut	av	blink
harv	smask	eld	sol	rufs	spår
tax	vrist	liv	sådd	snart	säll
fyll	färs	slå	skrot	skruv	bomb
dov	flat	fast	gap	blund	kalk
stel	pomp	kris	stim	ur	pump
klen	klar	mos	håll	spann	mask
gam	strå	frö	boj	larm	kloss
jag	vagn	holk	slång	synd	far
värst	hopp	dag	mes	tam	hud
prick	skutt	plump	pingst	sjö	vitt
bo	stöld	tass	sköld	hemsk	gå
nubb	mor	guld	rätt	snäv	dam
lott	grupp	nöt	bur	dy	pyts
pöl	oss	byk	rast	grepp	släkt
malm	bred	ock	kräk	jod	prost
bloss	hast	suck	usch	flabb	käk
mjuk	drink	spån	post	proffs	finns
skräck	gagn	länk	läpp	märk	studs
gränd	snygg	klubb	fjant	tjock	kväll
brand	dal	gnäll	strunt	struts	glöd
vak	tråg	drev	högt	bänk	fräs
sot	knä	stånd	tripp	hörn	saft
sav	berg	ved	smyg	kort	jakt

## 10.1 Bilaga 1 - Ordlistor från 1954 (Källa: Lidén: 1954).

135

13.	14.	15.	16.	17.	18.
still	get	tolv	mjäll	torg	plus
värn	smord	fy	tran	spets	spak
djup	gran	spad	kvick	ark	hus
rop	bön	läs	blus	fläkt	vers
stål	hån	gips	sämst	ut	syd
bruk	punkt	pisk	narr	bad	själv
kärl	klick	koj	sand	prov	not
sal	växt	as	hög	slut	stark
brun	nos	på	flock	fin	arm
kallt	sjal	smul	ål	sats	samt
val	brus	bom	glad	verk	valp
pärm	roll	lort	kugg	hy	smörj
kår	dop	plurr	hiss	stol	krav
mast	låt	sudd	plugg	brud	hår
dans	törn	kras	lår	gast	mygg
klump	karg	vilt	term	lugg	boll
ung	alls	knuff	skarv	svar	rus
ek	vig	bank	bort	med	skri
påsk	hymn	törst	gott	vält	lärt
gny	stift	rond	propp	smink	tvärs
slump	käft	vrå	vad	helst	par
borg	sylt	stänk	dess	kladd	tysk
vits	front	form	kvar	pigg	frost
kräm	snar	dansk	sken	dej	plog
smak	kolv	grav	fil	krus	kurs
full	plån	mars	rep	visp	stinn
ratt	svälj	bär	pik	björk	hjälm
nit	gunst	gles	vild	kopp	rigg
from	tre	stram	fyr	fransk	knöl
flak	blank	driv	kött	rygg	gupp
skön	tung	vakt	skräp	lås	mas
lots	pest	hett	mur	mil	hall
grind	stursk	kask	stygn	tratt	vet
såg	ärr	ni	dräng	plåt	bukt
ty	haj	brygd	knapp	gös	snask
blick	drill	skjul	vek	kval	sök
plank	rät	sekt	slum	sump	grad
men	vrak	kärv	halv	sky	skoj
säng	borr	mej	balt	sill	feg
slak	mest	salt	län	dvärg	kil
fjäsk	lörd	hur	snok	näbb	fack
höjd	först	sno	fram	gren	besk
tramp	kring	tryck	tum	tåg	tofs
dyr	fart	hö	sikt	snaps	flik
sprätt	slang	en	ord	köld	bråk
hink	matt	stöd	spö	blond	lim
skatt	spark	skrock	brysk	rak	den
hål	fly	flagg	snabbt	skock	korg
tång	sist	främst	jord	halm	är
len	sus	rik	rost	flor	dos



## 10.1 Bilaga 1 - Ordlistor från 1954 (Källa: Lidén: 1954).

136

19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
hals	klang	ros	svan	ljus	skepp	spis
vals	surr	såld	jul	smäll	strand	vak
ask	fel	för	mild	folk	bult	plikt
väst	yr	sträv	snärt	te	när	sko
löss	glögg	orm	drift	kust	smek	film
pråm	makt	buk	knall	skans	pamp	skuld
tak	skör	natt	het	klass	dold	sjuk
ro	hafs	fjol	möss	ont	varm	mynt
så	skarp	båt	vill	håv	rån	tät
fot	om	hack	bås	stjälk	grym	hit
mord	fort	vidd	pack	grabb	lök	sed
vik	skrud	mjölk	deg	bark	mal	dagg
sven	kund	stank	pris	pränt	bli	stat
smisk	pjäs	värd	kors	styv	skrän	aj
påk	dryck	lugn	kludd	muff	vink	ljuv
brott	nämnd	glass	plätt	stil	land	dels
park	sort	helt	skalp	dikt	gno	mål
sant	prat	brosk	färg	krets	arv	vinst
nerv	bod	klapp	stryk	där	puss	kryp
slusk	skål	myr	lönn	sparv	tack	god
kry	stam	torsk	frans	knog	mört	plan
disk	torp	falsk	tjörn	slup	pir	rönn
huk	huk	sju	blott	frid	stup	brunn
snark	vass	hägg	kap	båg	balk	hop
skolk	snabb	rar	stund	sett	språng	trött
opp	häl	pryd	fors	risk	fri	skratt
tält	syn	sik	lag	plysch	kalv	käck
lem	burk	kull	gro	snobb	sen	föl
ritt	konst	sy	ny	palm	hal	åt
kung	vev	korp	ost	ax	fejd	flack
skärp	punsch	blixt	flis	vid	tross	svår
flin	lins	träff	vän	lamm	ditt	press
gröt	blind	döv	år	nyp	kupp	kam
bunt	kran	paj	som	fjäll	vred	bock
mull	dis	sväng	hägn	rov	håg	knäck
glans	lat	att	två	lön	svarv	vem
spåd	svensk	tjog	smed	fat	rysk	syl
hed	råd	kvav	gnabb	vamp	tå	bälg
sax	brist	slem	spröd	broms	slakt	fräck
bly	gäll	vax	barr	hälft	ort	luft
knekt	grov	tes	tukt	tupp	hjälp	stum
frack	kär	pip	skägg	köp	flott	blad
dö	vikt	gul	ramp	glas	kryss	klipp
skriv	flit	svalg	slug	buss	säl	gram
tjat	tvär	snärj	rot	hök	fusk	trots
bål	frakt	list	bud	troll	kiv	lass
kvarn	takt	doft	tik	spjärn	häst	slott
trygg	spex	fem	spansk	svag	skurk	napp
järn	mård	skrubb	hyfs	må	bröd	helg
fur	röst	gir	vart	vind	klo	råg

## 10.2 Bilaga 2 - Ordlistor från 1966 (Källa: Svensk Talaudiometri, C-A Tegnér AB: 1998)

CD SVENSK TALAUDIOMETRI rev 1

KANAL: 1

TRACK: 02-09 (indexerat 02-09)

CH1 - 1

FB-listor

LISTA 1	LISTA 3	LISTA 4	LISTA 5
vårt	het	doft	fat
park	lätt	känns	vinst
mur	slant	skärp	frakt
frukt	skämt	lik	broms
ditt	blixt	grab	vid
två	tolv	stund	rån
skuld	helst	nord	struts
näbb	plugg	sjuk	tur
hiss	häl	slips	strå
sill	tung	här	skal
rad	förr	tjog	brant
spalt	dån	bly	kall
skratt	gift	mjölk	gräl
just	trots	frö	stopp
glatt	knyck	puss	halm
narr	ring	skydd	not
salt	spis	grav	stum
vass	norsk	sin	barn
nos	fru	damm	bör
vin	kam	synd	sträck
bra	kniv	dräng	stark
sol	haj	dvärg	hur
träff	mål	glass	vek
trång	brev	vink	fem
kök	skur	kust	lott
lång	stänk	tjänst	syn
fort	med	sits	rik
pang	den	plats	block
eld	håv	liv	glöd
köp	kött	bred	orm
sen	fjäll	fjol	rum
vilt	små	hål	fläkt
spalt	glans	nerv	sitt
är	kring	blek	knapp
tjur	tand	snår	själv
bär	vitt	blad	mört
chef	knä	kort	pingst
pil	ord	frid	bänk
stygg	god	fet	ton
sko	kryp	smek	tysk
spår	bland	spansk	fransk
jämt	kök	smörj	kär
släkt	folk	vas	svett
blink	glas	tack	spö
var	hatt	torsk	låt
slakt	barr	dans	bild
död	döv	kalv	bank
strunt	samt	stork	vad
föll	vind	fart	flykt
lån	smal	slut	hel

## 10.2 Bilaga 2 - Ordlistor från 1966 (Källa: Svensk Talaudiometri, C-A Tegnér AB: 1998)

CD SVENSK TALAUDIOMETRI rev 1

KANAL: 1

TRACK: 10-19 (indexerat 10-11)

CHI - 2

FB-listor

LISTA 7	LISTA 9	LISTA 11	LISTA 12
råd	rädd	som	tam
still	kund	hörn	blick
vän	matt	trött	lönn
hack	för	form	flik
bror	fil	fack	höjd
tant	ratt	tofs	smäll
stöd	lön	lim	tjat
fräck	bloss	vem	ben
burk	son	stel	far
tre	steg	bränn	sex
gräs	land	skutt	hår
tall	lamm	hård	klubb
tupp	gång	rygg	vers
lås	tass	sträv	napp
gul	korg	lat	roll
käpp	nog	nick	rast
sand	bukt	ras	stöld
tvätt	filt	tratt	ljus
stolt	väl	prov	svag
sot	rymd	fly	mjuk
fel	hink	fest	dal
flat	famn	torr	kors
gott	prat	hast	hett
tryck	snål	brun	våg
röst	skum	pigg	knöl
mest	kost	dag	säng
kran	säng	båt	krok
sprak	ägg	flit	tagg
sång	mild	ned	torg
luft	sätt	pärm	gro
hal	grad	punkt	där
sist	möss	svår	fält
pip	släp	svar	stå
malm	hopp	varm	stryk
hög	ont	dam	valp
prick	fin	gnäll	till
knep	jag	berg	natt
arm	risk	träd	blank
hals	tjut	boll	hav
dansk	slav	jord	band
tid	bur	vård	blus
gips	fläsk	jul	slott
längs	deg	lök	fet
brott	rot	lin	häst
sjuk	klack	färd	trygg
buss	dyr	sak	viss
rim	larm	pank	pump
snäll	brunn	mjöl	lugn
frans	golv	tal	löv
lår	främst	knuff	mark

## 10.2 Bilaga 2 - Ordlistor från 1966 (Källa: Svensk Talaudiometri, C-A Tegnér AB: 1998)

CD SVENSK TALAUDIOMETRI rev 1

KANAL: 2

TRACK: 02-03, 08-13

CH2 - 1

FB-listor

### LISTA 2

svan  
typ  
plank  
skarp  
skepp  
skål  
mor  
märk  
hel  
surr  
bråk  
guld  
lov  
kul  
helg  
kväll  
håll  
krig  
snygg  
kamp  
dröm  
rask  
blond  
skylt  
värst  
par  
visp  
ost  
djup  
sett  
dikt  
sjö  
bli  
tjänst  
bil  
mun  
såld  
stick  
drag  
falk  
klen  
saft  
bark  
rop  
fest  
flott  
skatt  
drill  
län  
rätt

### LISTA 6

halv  
strand  
lärd  
fram  
tält  
ljuv  
vift  
väst  
styv  
arg  
drick  
fri  
sorg  
vik  
påsk  
stjälk  
färsk  
streck  
rör  
tunn  
slang  
plump  
frisk  
högt  
tyg  
ved  
skåp  
disk  
press  
gräns  
prins  
snart  
skog  
från  
rar  
skott  
gran  
allt  
sten  
slag  
grupp  
frack  
tyst  
kärr  
björk  
hall  
hud  
slarv  
stock  
från

### LISTA 8

plan  
glid  
bro  
finns  
regn  
ung  
sant  
fisk  
slå  
text  
värd  
skruv  
bröd  
bar  
kör  
fyr  
full  
stek  
vikt  
växt  
vild  
skjul  
klass  
färg  
rött  
att  
han  
läpp  
plåt  
tåg  
väg  
lugg  
hus  
rest  
grind  
kropp  
vrak  
slapp  
bort  
tjock  
gren  
skägg  
ask  
fast  
glad  
mygg  
sax  
skoj  
kliv  
skrot

### LISTA 10

högst  
puls  
rep  
borr  
bredd  
oss  
skön  
järn  
våt  
upp  
knall  
fukt  
kopp  
hjälp  
plog  
skarv  
rak  
hans  
blyg  
kvick  
brud  
lock  
vakt  
mark  
sal  
vän  
hand  
fann  
post  
film  
verk  
det  
tjuv  
bord  
gröt  
pris  
tak  
klipp  
smak  
blind  
får  
skräp  
snabb  
sås  
drink  
alls  
bov  
när  
sylv  
hemsk