

När hörseln felar: talavläsning som kompensatoriskt alternativ?

Jerker Rönnerberg

Björn Lyxell

Är hörselhandikappade individer bättre talavläsare än normalhörande? Vilka egenskaper skiljer bra avläsare från mindre bra?

Forskning om hörselhandikappades kommunikationsförmåga tyder på att individens kognitiva förmågor förklarar en stor del av variationen i talavläseprestationen. Särskilt avgörande är faktorer som visuell avkodningsförmåga, gissningsförmåga, och arbetsminneskapacitet. Faktorer relaterade till själva handikappet tycks däremot inte påverka avläseprestationen.

Jerker Rönnerberg är docent i psykologi vid Institutionen för Pedagogik och Psykologi, Linköpings universitet och forskare vid HSFR inom tal-, ljud-, och hörselområdet.

Björn Lyxell är forskarstuderande vid Psykologiska Institutionen, Umeå universitet.

Talavläseförmåga, läppavläseförmåga eller hörkapacitet utgör alla funktionella termer som svarar mot en hörselskadad individs förmåga att uppfatta en motparts tal. Vi föredrar att använda talavläsning som huvudbegrepp då denna term innebär att talförståelse bara till viss del är beroende av urskiljandet av läpprörelser eller uppfattandet av olika ljudfragment. Talavläsning innefattar också tolkning av gester och kroppsspråk som ackompanjerar talsignalerna, men även andra signalberoende processer som förväntningar och olika hypoteser om vad som skall sägas.

Talavläsning krävs i varierande grader av alla hörselskadade och döva individer, detta då en hörapparat inte fullt ut kan "simulera" den selektivitet i uppmärksamheten som ett normalfungerande percep-

tionssystem alltid utgår ifrån (1). Bland annat av dessa skäl behövs därför talavläsning för personer som använder hörapparat.

Även personer med fullgod hörsel utnyttjar synen som en supplementär informationskanal, tex i bullriga miljöer. Ett normalt perceptuellt fungerande påverkas alltid av visuella inslag. Detta sker på ett relativt omedvetet sätt, vilket också har demonstrerats experimentellt i ett flertal studier (se (21) för en översikt).

Talavläsning utgör därför en omistlig färdighet för hörselhandikappade och – i vissa situationer – också för normalhörande individer. Talavläsning förutsätter ingen speciell inlärningsprocess, förutom att den baseras på kunskaper om det svenska språket. Barndomsdöva individer däremot, blir av naturliga skäl stimulerade till inläring av teckenspråket. Dövas teckenspråk, dövas språkkultur, och den anorlunda typ av kommunikation som där inbegrips, kommer ej att vidare beröras i denna artikel.

Kompensation via talavläsning?

Den grundläggande frågan man bör ställa sig från en handikappsynvinkel är huruvida den hörselskadade individen via talavläsning kan kompensera för den bristfälliga auditiva information som hörselskadan medför. Till detta bör läggas att förutsättningarna för att kompensera för sin nedsättning minskar av att

.....
Även personer med fullgod hörsel utnyttjar synen som en supplementär informationskanal, tex i bullriga miljöer.
.....

taluppfattbarheten i buller är oerhört känslig inför variationer i signal — brusförhållandet. Ej heller är den visuella information som man kan urskilja från en talares läppar speciellt entydig. Olika studier ger vid handen att endast 25–30% av språkljuden (fonemen) är urskiljbara med blotta ögat. Detta gör att andra faktorer (individ- som situationsberoende) är av yttersta vikt för taluppfattbarheten (6; 9; 19).

Olika möjligheter till kompensation hos vuxna hörselhandikappade har studerats i en rad experiment i våra egna laboratorier. En första studie jämförde vuxendöva (> 95 dB hörselnedsättning) med en normalhörande kontrollgrupps prestation på tre olika avläsetest (17). Resultaten gav vid handen att de båda grupperna presterade exakt lika. Detta utfall kan tyckas en aning kontraintuitivt då de döva hade varit vuxendöva i 10 år och hörselskadade under betydligt långre tid.

En andra studie (18) jämförde prestationen hos tre olika grupper: normalhörande, hörselskadade, och vuxendöva. Här fick försökspersoner antingen avläsa aktören "in vivo" eller från video (med jämförbar bild av talaren). På ett stimulusmaterial bestående av siffror och frågor var gruppernas avläseprestation igen i stort sett identisk. Tilläggas skall att inga interaktioner förelåg med grupp och presentationsmedium (in vivvs video). Här replikerades således den första studien dels med andra grupper och dels med ett annat presentationssätt.

I en tredje studie försökte vi mera explicit upptäcka skillnader i avkodningsfärdighet mellan en grupp hörselskadade och normalhörande (16). Som mått på avkodning användes ett orddiskriminationstest, där försökspersonerna hade att avgöra om ett presenterat ordpar bestod av samma ord, eller ej. Testen varierades så att i hälften av ordparen presenterades det första ordet *med* ljud och det andra alltid utan ljud (bimodal presentation). I andra hälften av ordparen presenterades både första och andra ordet *utan* ljud (unimodal presentation). Ånyo gav resultatet vid handen att inga gruppskillnader existerar.

I en nyligen avslutad studie (9) jämfördes en grupp hörselskadades prestation med en grupp normalhörande. Stimulusmaterialet bestod av meningar. Som hjälp till avläsningen bjöds (före presentationen) en ramhistoria som informerade försökspersonerna

.....
Slutsatsen är att handikappet i sig inte sätter gränser för eller stimulerar till kompensation.
.....

inom vilken typ av scenario (tex "restaurang") som en presenterad mening sades. Dessutom gavs, till hälften av meningarna, en mer specifik kontextuell ledtråd (tex "du avser att betala"). Ej heller på detta test erhöles några gruppskillnader.

Sammantaget kan man på basis av dessa resultat hävda att hörselhandikappade som grupp betraktat (oberoende av grad av nedsättning) inte *spontant* utvecklar kompensatoriska färdigheter så att de blir bättre avläsare än normalhörande. Detta gäller oberoende av presentationssätt (in vivo eller video) och avläsematerial (från enkel ordavkodning till mer komplex meningsavläsning). Den skicklighetsgrad som nås verkar istället vara mer beroende av individens informationsbearbetande processer, mixade på ett optimalt sätt.

Arbetshypotes

Den arbetshypotes om talavläseprocessen som vi fortsättningsvis utgår från baseras på perceptions-, kognitions-, och socialpsykologiska element: Vi antar att under talavläseprocessen måste fragment (av ett budskap) både visuellt avkodas och temporärt lagras, samtidigt som nya fragment kontinuerligt avkodas. Vid en given tidpunkt används de lagrade språkfragmenten för gissning/tolkning av meningen i budskapet. Förståelsen av meddelandet styrs av språkliga förväntningar och hypoteser som bla bygger på socialt betingade premisser för kommunikation. Från denna beskrivning av talavläseprocessen har vi härlett ett antal kritiska psykologiska delförmågor, som var och en antas ge ett unikt bidrag till den samman-satta talavläseförmågan. Dessa delförmågor har vi sedan sökt relatera till olika talavläsesituationer.

Avkodning

En första grundläggande fråga i detta sammanhang är huruvida individuella differenser i avkodningsförmåga är viktiga för kontextuellt bunden talavläseförmåga. Delar vi in försökspersonerna i hög- och lågpreste-

rande undergrupper på var och en av betingelserna i det tidigare omnämnda orddiskriminationstestet, visar sig de högrepresterande ordavkodarna vara nästan dubbelt så bra på scenariotestet. Framförallt är det i den bimodala betingelsen som effekten är speciellt påtaglig. Detta innebär att den "interna talkodning", som denna betingelse antas stimulera inför avkodningen av det andra ordet, är mycket väsentlig för meningsbaserad talavläsning. Det är alltså inte lika betydelsefullt att försökspersonen enbart har en visuell analyskicklighet (16).

Vi vill hävda att den bimodala kodningen kan tolkas i termer av Fodors modularitetsbegrepp (4). Detta innebär att i ett system för informationsbehandling finns viss typ av information som behandlas snabbt och på ett "inkapslat sätt", dvs utan (p)åverkan av andra mentala processer. I våra data finns ej heller några tecken som tyder på att den audio-visuella information, som avkodningsmodulen levererar till högre mentala processer, selektivt påverkar talavläsning. Audio-visuell skicklighet utgör således ett allmänt stöd för talavläsning.

Detta ger alltså anledning att anta att "modularisera" audio-visuella förmågor är en av de avgörande lågnivåkomponenterna i meningsbaserad talavläsning.

Avkodning och andra lågnivåprocesser

I ett större testbatteri (19) har vi systematiskt studerat relationerna mellan ett antal kognitiva komponenter, talavläsning samt visuellt evokta potentialer (VEP).

I tidigare studier har man funnit höga samband mellan latensen i hjärnans respons på visuella stimuli och talavläseförmågan. Vårt bidrag i detta sammanhang är att vi funnit signifikanta samband mellan amplituden (styrkan i responsen) och avkodning, men inte med meningsbaserad talavläsning. Amplituden utgör ett hypotetiskt index på ett kortlivat visuellt minnesspår såsom en kausal förutsättning för effektiv avkodningsjämförelse.

Förutom detta postulerade visuella minnesspår spelar även accesstiden från långtidsminnet en viss roll. Det reaktionstidstest som starkast står i samband med ordavkodningsförmåga är där försökspersonen har att avgöra om en presenterad teckensträng utgör ett svenskt ord, eller ej. För att lösa den uppgiften

måste alltså försökspersonen konsultera sitt mentala lexikon (långtidsminne).

En tolkning av dessa resultat, i termer av vår arbetsmodell, innebär att effektiv avkodning friställer mentala resurser som kan användas för tex det gissningsarbete som är nödvändigt för analys av fragmentarisk information.

Högnivåprocesser

I en serie experiment har vi studerat gissningsförmågan med hjälp av ett meningskompletteringstest där försökspersonerna hade att fylla i utelämnade ord i meningar. Som stöd för detta bjöds även här en beskrivning av ett scenario. En tidspress (7 sek) introducerades då vi ansåg att den gissningsaktivitet som tas i anspråk under talavläsning måste ske under relativt kort tidsrymd.

Vi fann att talavläseförmåga, generellt sett hos normalhörande individer, ej kunde förklaras av någon enhetlig underliggande gissningskompetens (8). Snarare verkar det vara så att gissningsförmågan endast på ett specifikt sätt är viktig för talavläsning: I detta fall bara för långa meddelanden. Detta resultat replikerades i en senare studie (10) på en grupp hörselskadade individer. Här visades också att gissningsfärdighet gällde för meddelanden med lägre grad av kontextuellt stöd.

Vidare testades arbetsminnet på så sätt att försökspersonen hade att avgöra om en presenterad mening var absurd eller ej, samt efter ett antal presenterade meningar återge sista ordet i varje mening (testet är i sanning också omvitnat arbetsamt). Arbetsminneskapaciteten visade sig vara en kritisk delförmåga för talavläsning, dock utan att vara bunden till någon speciell talavläsebetingelse. Arbetsminnet verkar alltså understödja gissning i det att tillräckligt många språkfragment kan hållas "levande".

I en nyss avslutad studie på vuxendöva har vi (7) via ett frågeformulär som avser att mäta ett antal subjektiva dimensioner (tex svårigheter i yrkessituation, sociala svårigheter) funnit att gissningsförmågan står i ett högt samband till social kompetens: Förmågan att, trots sin hörselnedsättning, kunna göra sig förstådd, kunna samspela med en person i en viss situation etc. Detta resultat ger en vink om att de scenarion som använts vid gissningstesten (tex "re-

En spekulation är att den "socialt intelligente" individen också besitter goda förutsättningar för att kompensera för ett eventuellt handikapp.

staurang", "tågresa" och "klädaffär") de facto har aktiverat kognitiva schemata med en mycket påtaglig social bas. En spekulation är att den "socialt intelligente" individen också besitter goda förutsättningar att kompensera för ett eventuellt handikapp.

I termer av arbetsmodellen kan vi alltså dokumentera att gissningsförmåga är relevant för god avläsning, men att den delförmågan är betydligt mera specifik, och social till sin karaktär, än arbetsminnets mera generella understödjande roll.

I en hierarkisk multipel regressionsanalys kunde Rönnberg (14) också visa att det direkta inflytandet av gissning var ungefär hälften så starkt som det direkta inflytandet av avkodning. Detta resultat stödjer vår tidigare tes om vikten av "modulariserad" avkodning.

De indirekta inflytelserna via gissning bestod dels av ett aktivt, och dels av ett passivt index för korttidsminne. Här spelar också en individs ordförråd en viss roll som stödssystem för en persons gissningsförmåga. Inflytande på försökspersonernas talavläsning, via avkodning, hade accesstiden från långtidsminnet samt styrkan (amplituden) av det visuella minnesspåret.

Översikt av testbatteriet

En explorativ faktoranalytisk studie på hela testbatteriet utfördes på ett mindre sampel hörselskadade individer (19). Denna genererade sex oberoende faktorer som tillsammans förklarade en stor del av den totala variansen (87,2%). Dessa faktorer beskrivs i det följande kortfattat:

FAKTOR 1: Här sammanfattas alla talavläsebetingelserna plus de bimodala ordavkodningsbetingelserna i en allmän *talavläsefaktor* som förklarar 29,1% av den totala variationen.

FAKTOR 2: Denna faktor är döpt till *aktivt korttidsminne* då alla arbetsminnestest, av enklare eller mera komplext slag laddar på denna faktor. Att både ord- och meningskompletteringstesten laddar på faktor 2 förklaras av de tidigare observationerna (10) att

arbetsminneskapaciteten spelar en allmänt viktig roll för att tillräckligt med avkodade fragment skall kunna hållas i ett aktivt tillstånd vid behov av gissning. Vidare är faktor 2 skild från faktor 5, som benämns passivt korttidsminne. Detta är också ett replikat på en mängd studier på korttidsminne (2). Faktor 2 förklarar 20,4% av variansen.

FAKTOR 3: Under denna faktor sammanfattas alla ingående reaktionstidstest. Faktorn benämns *långtidsminnesaccess* då testen på olika sätt mäter tidsåtgång för att plocka fram (access) information ur långtidsminnet. Faktorn som sådan är även den skild från de båda korttidsminnesfaktorerna. Faktor 3 förklarar 15,8% av variansen.

FAKTOR 4: På ett mycket tydligt sätt har här de fyra orddiskriminationsbetingelserna samlats till en separat *ordavkodningsfaktor*. Här förklaras 9,0% av variansen. Att denna separation föreligger mellan avkodning och mera kontextuellt bunden talavläsning replikerar tidigare faktoranalytiska studier (3, 5), och verifierar existensen av två av de hörnstenar som vår arbetsmodell vilar på: Modulariserad ordavkodning och gissning.

FAKTOR 5: Den femte faktorn förklarar 6,6% av den totala variansen och utgörs av den *passiva korttidsminnesfaktor*: Här ingår amplitud och passivt korttidsminne. Båda faktorerna antas avspejla passiva minnesindex, det ena mycket kortvarigt och det senare under en duration av sekunder (12).

FAKTOR 6: I denna *neurala snabbhetsfaktor* samlas den förklarade variansen på 6,3% av två av VEP parametrarna samt ett av långtidsminnesaccesstesten som var av ytlig karaktär, fysikalisk bokstavsmatchning (20).

"Superavläsare"

För att ytterligare belysa frågan om extremt duktiga avläsare, "superavläsare", skiljer sig på något markant sätt från extremt dåliga avläsare, valdes de 10 bästa och 10 sämsta talavläsarna ut från en grupp av 20 vuxendöva och 20 normalhörande individer (11) (fem från vardera gruppen i "superavläsegruppen"). Helt kort visar resultaten att lägnivåprocessning, testat med ett rimtest, speciellt där felen är visuellt likartade, befanns vara extremt utvecklad hos "superavläsarna". Vidare fanns tendens till överlägsenhet på de

unimodala delarna av orddiskriminationstestet. Dock kunde vi ju av naturliga skäl ej använda oss av ljud i denna studie, men det "inre tal" som krävs för att lösa rimuppgiften med visuellt likartade fel, ligger i linje med de effekter vi redovisat för den bimodala betingelsen för hörselskadade. Det visade sig också att enkla test på aktivt korttidsminne, såväl som förmåga till passiv registrering av information i korttidsminnet, också var av avgörande betydelse för karaktistiken på den "mentala mixen" hos superavläsare.

Data visar inga tendenser till att högnivåprocessning av information skulle vara särskilt utmärkande hos "superavläsare". Detta utesluter inte att talavläsning i sig är beroende av god gissningsförmåga.

Sammanfattningsvis: Förmågan till "inre tal-kodning av ett meddelande, förmågan till aktiv bearbetning" av kodade fragment, samt passiv lagring av dessa är framträdande förmågor hos "superavläsare".

Avslutning och sammanfattning

Den allmänna bilden av en god talavläsare måste alltså ta i beaktande någon slags lineär kombination/viktning av de ovan presenterade delförmågorna. Det är också så att enskilda index (som tex VEP parametrar) ej på långt när kan förklara talavläseprestation. Ej heller verkar nedsättningen i sig, eller faktorer relaterade till nedsättningen, spela någon avgörande roll. Helt klart måste en hörselskadad individs möjligheter till träning eller förbättring av talavläseförmågan baseras på en analys av kritiska perceptuella och kognitiva komponenter. För översikter som skrivits om vår talavläseforskning i Linköping hänvisas till (9, 15).

Ett exempel på en dylik analys ges i en nyligen avslutad studie (22) där vuxendöva fick lära sig talavläsa genom att använda ett par fingrar (dvs taktill informationsbehandling), anbringade på motpartens nyckelben (eller på områden som står i resonans med

En hörselskadad individs möjligheter till träning eller förbättring av talavläseförmågan måste baseras på en analys av perceptuella och kognitiva komponenter.

Flaskhalsen står alltså inte att finna i örats informationsregistrerande egenskaper, utan de informationsbearbetande processerna.

larynx/farynx). Denna metod gav ett direkt tillskott på ca 25 % till avläseförmågan, vilket är att betrakta som en avsevärd förbättring. Det verkar alltså som den prosodiska informationen, förmedlad via "taktivering", på ett direkt sätt underlättar avkodningen. Resultatet är intressant därför att man också får en kraftig, och direkt avläseförbättring när prosodisk information ges i form av lågpasfilterade auditiva signaler (13). Talkodningen är alltså mera beroende av viss typ av information än av modalitet.

För att ett givet hjälpmedel, eller någon form av optimal träning skall kunna skärddarsys till en hörselskadad individ, hävdar vi alltså att den psykologiska analysen av talavläseförmåga åtminstone måste ta i beaktande kombinationen av kodning och kodningsstrategi, korttidsminnesprocesser samt i viss mån förmågan till högre kognitiva processer. Flaskhalsen står alltså inte att finna i örats informationsregistrerande egenskaper utan verkar mera lokaliserad till de informationsbearbetande processerna.

REFERENSER

1. Arlinger, S.: Hörselns signalanalys och signalanalysbehandling. Audionytt, 1988;17: 4-7.
2. Baddeley, A D.: Working memory. Oxford: Oxford University Press, 1986.
3. DeFilippo, C L.: Memory for articulated sequences and lipreading performance of hearing - impaired observers. Volta Review, 1982;31:134-146.
4. Fodor, J.: The modularity of mind. Cambridge: MIT Press, 1983.
5. Gailey, L.: Psychological parameters of lipreading skill. In B. Dodd and R. Cambell eds. Hearing by eye: The psychology of lipreading. London: Lawrence Erlbaum Ass., 1987.
6. Jeffers, J., & Barley, M.: Speechreading (lipreading). Springfield Ill: Charles C Publisher, 1971.
7. Johansson, K., Rönnberg, J & Lyxell, B.: Speech comprehension in the profoundly hearing - impaired: Relation between subjective ratings and objective tests. Manuskrift, 1988.
8. Lyxell B., & Rönnberg, J.: Guessing and speechreading. British Journal of Audiology, 1987a;21:13-20.

9. *Lyxell, B., & Rönnberg, J.*: Necessary cognitive determinants of speechreading skill. In J. Kyle ed. Adjustment to aquired hearing loss. Chippenham, Witshire, UK: Anthony Row Ltd., 1987b.
10. *Lyxell, B., & Rönnberg, J.*: Information processing skills and speechreading. *British Journal of Audiology*, in press.
11. *Lyxell, B., & Rönnberg, J.*: The cognitive architecture of speechreading skill. Manuscript, 1989.
12. *Näätänen, R.*: Neurophysiological basis of the echoic memory store as suggested by event-related potentials and magnetoencephalogram. In F. Klix ed. Ebbinghaus Symposium. Amsterdam: North-Holland, 1986.
13. *Risberg, A., & Lubker, J.*: Prosody and speechreading. Report STL-QPSR 4/1978, Dept. of Linguistics, University of Stockholm, Sweden.
14. *Rönnberg, J.*: The role of lexical speed and working memory capacity in speechreading. Paper presented at the "Second Conference of the European Society for Cognitive Psychology", Madrid, Sept., 1987.
15. *Rönnberg, J., & Lyxell, B.*: Compensatory strategies in speechreading. In E Hjelmquist and L-G Nilsson eds. Communication and handicap: Aspects of psychological compensation and technical aids. Amsterdam: North Holland, 1986.
16. *Rönnberg, J., & Lyxell, B.*: Context-free speech decoding related to context-bound speechreading. Manuscript, 1988.
17. *Rönnberg, J., Öhngren, G., & Nilsson, L-G*: Hearing deficiency, speechreading and memory functions. *Scandinavian Audiology*, 1982;11:261–268.
18. *Rönnberg, J., Öhngren, G., & Nilsson, L-G*: Speechreading performance evaluated by means of TV and real-life presentation: A comparison between a normally hearing, moderately and profoundly hearing-impaired group. *Scandinavian Audiology*, 1983; 12:71–77.
19. *Rönnberg, J., Arlinger, S., Lyxell B., & Kinnefors, K.*: Visual evoked potentials: Relation to adult speechreading and cognitive function. *Journal of Speech and Hearing Research*, in press.
20. *Shepherd, D C., Delavergne, R. W., Frueh, F. X., & Clobridge, C.*: Visual-neural correlate of speechreading ability in normal hearing adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1977;20:752–765.
21. *Summerfield, Q.*: Some preliminaries to a comprehensive account of audio-visual speech perception. In B. Dodd and R. Campbell eds. Hearing by eye: The psychology of lipreading. London: Lawrence Erlbaum Ass., 1987.
22. *Öhngren, G., Rönnberg, J., & Lyxell, B.*: Tactiling: A usable support system for speechreading. Submitted manuscript.

Socialmedicinsk tidskrifts temanummer

Habilitering — medicinsk, pedagogisk, psykologisk och social verksamhet nr 3–4/88

Ur innehållet

I Nordgren m fl: **Att vara förälder till ett barn med handikapp**

B Jalling m fl: **Familjer med rörelsehindrade barn och deras särskilda behov**

I Bjerre: **MBD-problematik i habiliteringen**

B Lagerkvist m fl: **Stödformer vid barndomspsykos**
Ottooson, Gullstrand: **Rehabiliteringscentrum och vuxenhabilitering i Skaraborgs län**

M Dahl: **Näringsproblem vid cerebral pares**

E Galin m fl: **Behov av förflyttningshjälpmedel**

I Olow: **Habilitering i Saudi Arabien**

Kan beställas hos

Socialmedicinsk tidskrift
Färjestadsvägen 18
161 54 Bromma

Socialmedicinsk tidskrifts temanummer

Handikapp och förflyttningshjälpmedel nr 9/87

Ur innehållet

G Grimby: **Funktionsnedsättning, handikapp och tekniska hjälpmedel**

L von Wendt m fl: **Förflyttningshjälpmedlen i barnhabiliteringen**

B Lundgren-Lindquist: **Förflyttningshjälpmedel för äldre**

B Malmberg: **Informationens betydelse för äldres användning av gånghjälpmedel**

M Brattström m fl: **Förflyttningshjälpmedel vid kronisk artrit**

L-E Larsson: **Funktionell elektrisk stimulering**

Ottooson, Rundfelt: **Läkarutbildning om handikapphjälpmedel för vuxna med rörelsehinder**

Kan beställas hos

Socialmedicinsk tidskrift
Färjestadsvägen 18
161 54 Bromma