

## Fordelene med lydutjevning i klasserommet

av Bruce Bebb, Marketing  
Communications Director, Lightspeed Technologies

Lydteknologi i klasserom har blitt brukt effektivt for å forbedre lytting og læring i mer enn 20 år.

Det primære målet med denne teknologien er å gi et høyt nivå at taleforståelse og å distribuere lyden jevnt i klasserommet.

Forskning, validert av USAs utdanningsdepartement, er klar, konsistent og konkluderende ... alle elever drar nytte av lydteknologi i klasserommet.

*“Hørselen er den primære kanalen for læring. Jo flere barn som hører, desto bedre lærer de.”*

—Dr. Mark Ross,  
University of Connecticut

## Innledning

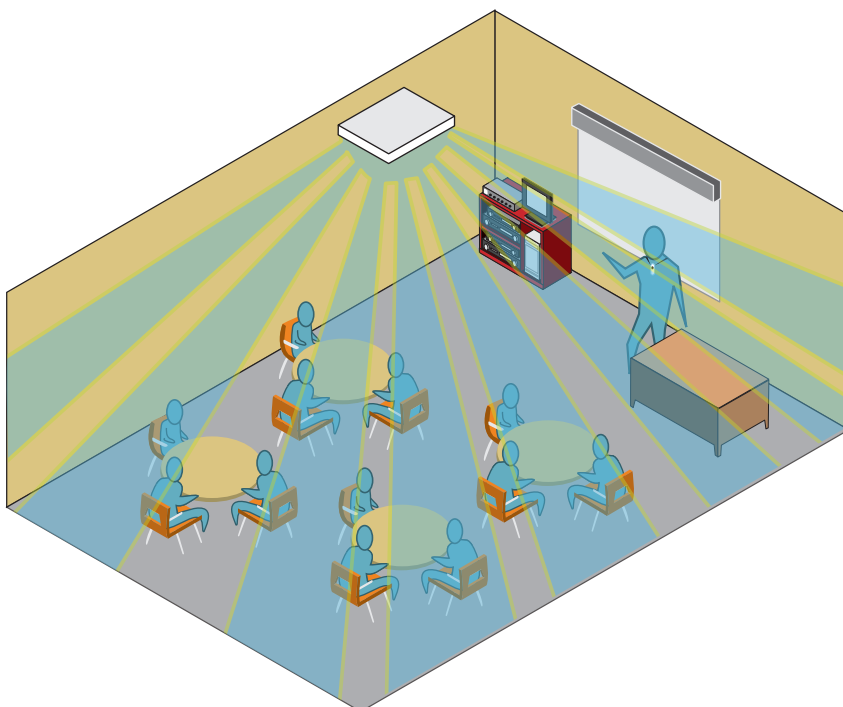
Nye studier har verifisert at hundre tusener av bar i USA er, akademisk sett, i risikosonen på grunn av dårlig akustikk og støy fra omgivelsene i klasserommet, og små hørselstap blant barn på grunn av helt vanlige ørebetennelser. Disse studiene viser entydig at forholdene i vanlige klasserom i barneskolen gjør det vanskelig for en betydelig andel av elevene å høre tilstrekkelig godt. De samme studiene viser at mange av barna som ikke hører godt nok, blir hengende etter i i minst et fag innen slutten av barneskolen. Resultatene fra den største studie som ble utført (Mainstream Amplification Resource Room Study or the MARRS Project (1979–1993)), har blitt validert av utdanningsdepartementet i USA.

Alle de nyeste studiene validerer klasseromslyd som et beviselig verktøy som kan overvinne ulike utfordringer i klasserommet, gi elevene økt taleforståelse, og derfor forbedre muligheten til å lære.

Lydfelt for klasserom er nå anerkjent som et av de kraftigste og mest kostnadseffektive verktøy for forbedring for elevene.

## Hva er et lydsystem for klasserom & hvordan fungerer det?

Lydsystemer for klasserom kan være installert eller bærbare. De inneholder lignende komponenter og fungerer mye på samme måte. Læreren har en lett, trådløs mikrofon rundt halsen, som sender signal til en mottaker/forsterker. Læreren stemme forsterkes så gjennom høyttalere og fordeles jevnt ut i klasserommet. Den forsterkede stemmen til læreren høres over bakgrunnsstøy, dårlig akustikk og milde hørselstap, og gjør det enklere for elevene å konsentrere seg om hva læreren sier.



“Lydanlegg hjelper til med å til med å gi hvert barn de samme mulighetene til klart og tydelig å høre hva læreren sier”

—*Dr. Carol Flexer,  
Audiologist,  
University of Akron*

Lydanlegg i klasserommet har trådt frem som den perfekte teknologi for å overbringe klare instruksjoner til alle elever - det begrenser påvirkningen av dårlig akustikk og mye bakgrunnsstøy.

### Målet med lydteknologi i klasserommet

Unge barn tilbringer 75% av skoledagen med ulike lytteaktiviteter. Deres primære læringskanal er hørselen.<sup>(2)</sup> Jo bedre barn hører, jo mer lærer de.<sup>(3)</sup> For maksimal læring må lærerens stemme oppfattes godt av hvert barn. Yngre barns mangel på erfaring med og kunnskap om tale og språk gjør dem veldig avhengig av den myke, subtile og konstante lyden som utgjør nøkkelelementene i ordgjenkjenning.

Målet med lydteknologi i klasserommet er å gi hvert barn mulighet til å høre alle bestanddelene i lærerens stemme klart og tydelig uavhengig av hvor i rommet barnet sitter i forhold til læreren.

*De følgende fordelene med lydteknologi i klasserommet er en oppsummering av aktuelle forskningsprosjekter. Detaljerte oppsummeringer er tilgjengelige ved forespørsel.*

### Mye omgivelsesstøy kan enkelt overvinnes

Blanding av ulike støyfaktorer som utgjør bakgrunnsstøyen i et klasserom består av utvendig støy som trafikk, byggestøy, lyder fra lekeplassen, generell støy fra omgivelsene som ventilasjonsanlegg, støy fra gangen og støy fra rommet som pcer, printere, flytting av møbler, barn som prater etc.

Kvantitative målinger av lydnivåer har vist at støynivået i førskolerom kan variere fra 65 til 75 dB, barneskolerom kan variere fra 55-65dB og ungdomsskolerom kan variere fra 60-70 dB. Siden lærerens stemmenivå faller med 75% for et barn som sitter 3,5 meter fra læreren, vil støy fra omgivelsene betydelig svekke evnen til å høre hva som blir sagt hos barn som sitter mer enn 3,5 meter fra læreren. Ved slike støynivåer vil kritiske komponenter i talen bli overdøvet og det er ikke uvanlig å ha mindre enn 50% ordgjenkjenning for et lite barn som sitter mer enn 3,5 meter fra læreren.

Lydanlegg i klasserommet overvinnes støyen fra omgivelsene og fordeler læreres stemme i det samme, forsterkede nivået i hele klasserommet. Hvert barn hører lærerens stemme like godt uavhengig av hvor barnet sitter.

### 30% av førsteklasingene hører læreren betydelig bedre

Det amerikanske undervisningsdepartementet har validert en omfattende serie med studier (utført fra 1971 til i dag) som viser at omtrent 30% av enhver populasjon av førsteklasinger vil få ørebetennelse og væske i mellomøret gjennom skoleåret. Disse vanlige ørebetennelsene gir et mildt hørselstap på 10-20 dB. Uten innblanding vil barn med dette hørselstapet henge etter i et eller flere fag innen utgangen av barneskolen.<sup>(4)</sup>

Det amerikanske utdanningsdepartementet har validert at lydanlegg i klasserommet kan overvinne hørselstapet til barn med mildt hørselstap, og med lydanlegg i klasserommet får disse barna den samme muligheten til å prestere som barn med normal hørsel.

## Oppmerksomhet og arbeidstid forbedres

En av de mest vanlige utfordringene for bar som lytter er forstyrrelser. En elev ser en bevegelse i sidesynet, et barn bak i klasserommet kan høre lyden fra en stol som flyttes ved siden av seg like høyt som lærerens stemme. Resultatet i begge tilfeller kan være at eleven mister et ord eller en sammenheng. Et barns følsomhet for forstyrrelser kan variere fra dag til dag og fra time til time. I tillegg har de fleste av dagens klasserom flere barn med ulike typer lærevansker; en av de vanligste er ADD.

Det er nå kjent at lydanlegg i klasserommet i mange tilfeller minsker et barns følsomhet for forstyrrelser. Når lærerens stemme blir forsterket 5 til 15 dB over bakgrunnsstøyen og artikulering- og taleforståelsen forbedres, kan den forsterkede stemmen bedre fange barnets oppmerksomhet og bedre undertrykke deres følsomhet for normale lyder og bevegelser i klasserommet. Lærere som bruker lydanlegg i klasserommet rapporterer om færre repetisjoner av instruksjoner og mindre behov for påminnelser.<sup>(5)</sup>

## Klasseinteraksjon og deltakelse øker

Barn som ikke kan høre og forstå klart hva de blir bedt om mangler ofte selvtilliten til å delta i klasseromsdiskusjoner. MARRS-studiene viser klart at en vesentlig del av førsteklassingene ikke kan høre godt nok på grunn av dårlig akustikk i klasserommet, støy fra omgivelsene, og høy forekomst av milde hørselstap. Når et barn ikke hører instruksene godt, kan usikkerheten om hva som skjer resultere i at barnet vegrer seg mot å involvere seg.

Lærere som tar i bruk lydanlegg i klasserommet merker en forbedring i elevenes motivasjon og deltakelse på grunn av en mer konsistent forståelse av hva som forventes av dem. De rapporterer også om en merkbar forbedring i responsen på spørsmål og forespørsler. I klasserom hvor elever brukte mikrofonen til å forsterke stemmen sin, rapporterer lærere om økt entusiasme og ønske om å lese og fremføre ting muntlig.<sup>(6)</sup>

## Stress i klasserommet minker & færre atferdsproblemer

Pedagogiske psykologer har i en tid vært klar over at ettersom læreren hever stemmenivået sitt, øker også spenningen og angsten blant barna i klassen. Et godt eksempel er når en lærer trenger å heve stemmen på en autoritær måte for å få oppmerksomheten til et barn som oppfører seg dårlig bak i klasserommet. Alle barna føler stresset fra en slik situasjon. Det er også velkjent at en høy, autoritær kommando kan ha motsatt av ønsket effekt. Generelt sett er barn kjent for å respondere best på et naturlig samtalenivå.

Lydanlegg i klasserommet gir læreren mulighet til å snakke i et naturlig samtalenivå og allikevel bli hørt klart og tydelig. Lærere rapporterer om betydelig reduksjon av stress i klasserommet, færre atferdsproblemer, bedre respons til verbale irettesettelser, når disse er nødvendig, og totalt sett en større kontroll over klasserommet.<sup>(7)</sup>

Lydteknologi for klasserommet har blitt definert som... "et taleforståelsessystem som gir klar tale og jevn distribusjon av lyden gjennom hele klasserommet."  
—*Lightspeed Technologies*

“I klasserom hvor studenter brukte mikrofonen til å forsterke stemmen sin, rapporterer lærere om økt entusiasme og ønske om å lese og holde muntlige fremføringer.”  
—Allen og Patton(6)

## Læreres fravær på grunn av stemmeutmattelse og halssykdom blir nesten eliminert

Stemmeutmattelse og halsbetennelser er skyld i 11-16% av læreres fravær i USA. Selv i klasserom med relativt lite støy fra omgivelsene, må en lærer heve stemmen for å overkomme de fysiske lover for hva som skjer med lyd som beveger seg gjennom luft. Den inverse kvadratlov viser at for hver doubling av avstanden til læreren, synker lydnivået med 75%. Dette betyr at en elev som sitter 3,5 meter fra læreren, hører læreres stemme på et nivå som er mindre enn en åttendel av hva en elev som sitter 1 meter fra læreren gjør.

For å overvinne dette tapet i lydnivå over en distanse, må mange lærere heve stemmen langt over et naturlig og sunt nivå for deres stemmebånd. Dette resulterer i flere hals/stemme problemer hos lærere enn hos gjennomsnittet.

Ved å bruke lydanlegg i klasserommet, kan læreren snakke med naturlig stemme, alle elevene hører godt, og det meste av - om ikke all - belastningen på stemmen elimineres. Resultatet er at skoler som bruker lydanlegg i klasserommet rapporterer om et betydelig lavere fravær blant lærerne (8%-13% lavere) som skyldes stemme- og halsproblemer.<sup>(8)</sup>

## Akademiske testresultater forbedres

MARRS-studiene beviste klart og tydelig at akustikken i klasserommet, støy fra omgivelsene og milde hørselstap har en signifikant effekt på den akademiske ytelsen for 25% - 20% av barneskoleelevene. Det som inntil nylig har blitt oversett er virkningen akustikk og omgivelsesstøy har på barn med normal hørsel.

Studier av lydfelt viser at å forsterke lærerens stemme resulterer i en eksepsjonell forbedring i lese- og språkferdigheter hos alle elever i grunnskolen. Det har redusert spesialundervisning med opp til 40% over fem år. Noen studier har vist en 7%-10% forbedring i akademiske testresultater for elever med normal hørsel. Den statistisk signifikante gevinsten fra å ta i bruk lydanlegg i klasserommet har som oftest blitt tydelig på under et skoleår, og har blitt opprettholdt i forskningsstudieperioder på opptil tre år.<sup>(9)</sup>

## Referanser:

- (1) (Mainstream Amplification Resource Room Study, 2005a) Mainstream Amplification Resource Room Study Project retrieved from: <http://www.marrs-study.info/marrs-study.html>
- (2) (Dahlquist, 1998) Dahlquist, L., Classroom Amplification: Not Just for the Hearing Impaired Anymore. Paper presented at the CSUN, March 1990, Los Angeles, Calif.
- (3) (Ross, M., 2005) Ross, M. Sound-field FM Amplification Theory & Practical Applications. 2nd Edition, 2004, Clifton Heights, NY. Thompson-Delmar Learning
- (4) (MARRS Project, 2005/b) Mainstream Amplification Resource Room Study 2005/b The Benefits of Classroom Amplification. Retrieved from <http://www.marrs-study.info/student-benefits.html>
- (5) (Allen & Patton 1990a) Allen, L. & Patton, D. (1990a) Effects of Sound Amplification on Students' On-Task Behavior. Paper presented at the American Speech-Language-Hearing Convention, Seattle, Wash., Nov. 1990
- (6) (Allen & Patton 1990a) Allen, L. & Patton, D. (1990a) Effects of Sound Amplification on Students' On-Task Behavior. Paper presented at the American Speech-Language-Hearing Convention, Seattle, Wash., Nov. 1990

## Barn med andre morsmål enn norsk kan oppleve mer enn 30% forbedring av ord- og setningsgjenkjenning

En studie fra 1994 viser at bråk i klasserommet har en betydelig negativ påvirkning på fremmedspråklige elever sammenlignet med elever som lærer på sitt morsmål. 5,5 meter fra læreren presterer fremmedspråklige elever 25% dårligere enn andre elever.

En fersk studie viser at fremmedspråklige elever kan prestere så mye som 30% bedre på ord- og setningsgjenkjenning når lydanlegg i klasserommet tas i bruk.<sup>(10)</sup>

## Barn med andre lærevansker kan dra nytte av lydanlegg

Flere studier viser at barn med artikulasjonsforstyrrelser (5%-10% av alle barn i skolealder), språkproblemer, forstyrrelser i auditiv prosessering, lærevansker og ensidig sensorineuralt hørselstap, alle opplever større utfordringer med talegjenkjenning når avstanden til læreren øker.<sup>(11)</sup>

Selv om det ikke finnes mye empiriske data som støtter forbedring på grunn av lydanlegg i klasserommet, har forbedret forhold mellom stemme og støy vist seg å hjelpe mange av disse barna.

## Undersøkelser blant lærere viser at lydsystemer i klasserommet oppfattes som mer nyttig enn de fleste andre, populære lyd- og visuelle systemer.

En undersøkelse blant 90 lærere i USA rangerte viktigheten ved det mest populære utstyret som brukes i klasserommet. Listen over utstyr inkluderte: Kassettspiller/-opptaker, prosjektor, TV, lydsystem, videokamera, TV/video og CD-rom.

Lærere som hadde brukt lydanlegg i klasserommet ga det dobbelt så mange #1-stemmer som det neste, nyttige utstyret.<sup>(12)</sup>

“For første gang i min karriere har jeg energi på slutten av dagen”

—Ms. Miyahira

Lærer i 2. klasse,  
Tigard, OR

(7) (Berg, Bateman & Viehweg, 1989) Berg, F. Bateman, R. & Viehweg, (1989, Nov.) Sound-field FM Amplification in Junior High School Classrooms. Paper presented at the American Speech-Language-Hearing Association Convention, St. Louis, Mo., 1989

(8) (Allen, L. 1996a) Allen, L., Dubuque, Iowa Public Schools Report, 1996.

(9) (MARRS Project, 2005b) Mainstream Amplification Resource Room Study retrieved from <http://www.marrs-study.info/marrs-study.html>

(10) (Crandell, 1994) Crandell, C., The Effects of Noise on the Speech Perception of Non-Native English Children. Submitted to Language, Speech and Hearing Services in the Schools. 1994.

(11) (Crandell, 1993) Crandell, C., Speech Recognition in Noise by Children with Minimal Hearing Loss. *Ear & Hearing*, 14(3),210–216. 1993

(12) (Allen, L., 1996/b) Allen, L. Dubuque, Iowa, Public Schools. 1996/b