

# Lydutjevning







# Cantec er stolt over å kunne presentere klasseromslyd på en ny måte i Norge!

Med løsningene fra Lightspeed har skoler og universiteter nå mulighet til å få lydsystemer som tar liten plass og er brukervennlige, til en meget god pris.

Systemene er nye i Norge, men har vært brukt i USA i mange år med gode resultater.

I skoleåret 2015/2016 solgte Lightspeed **24 817** skolesystemer og forenklet hverdagen til 51 500 lærere og 727 900 elever.

I skoleåret 2016/2017 solgte Lightspeed **32 976** skolesystemer og forenklet hverdagen til 67 500 lærere og 982 664 studenter.

Tall for de siste 10 årene viser at Lightspeed har solgt 289 965 skolesystemer i USA, og at 8 552 820 elever og 595 000 lærere har hatt stor nytte av disse.

## Fordeler med Lightspeed:

- Høy verdi og lav eierkostnad.
- Enkle, brukervennlige produkter som er designet for lærere.
- Nyeste teknologiske innovasjoner.
- Fokus på enkel integrasjon i klasserommet.
- Rask service og support.
- Et lidenskapelig engasjement for utdanning.

# Redcat Access™



## Den enkleste måten å la hver elev å høre lærerens naturlige stemme

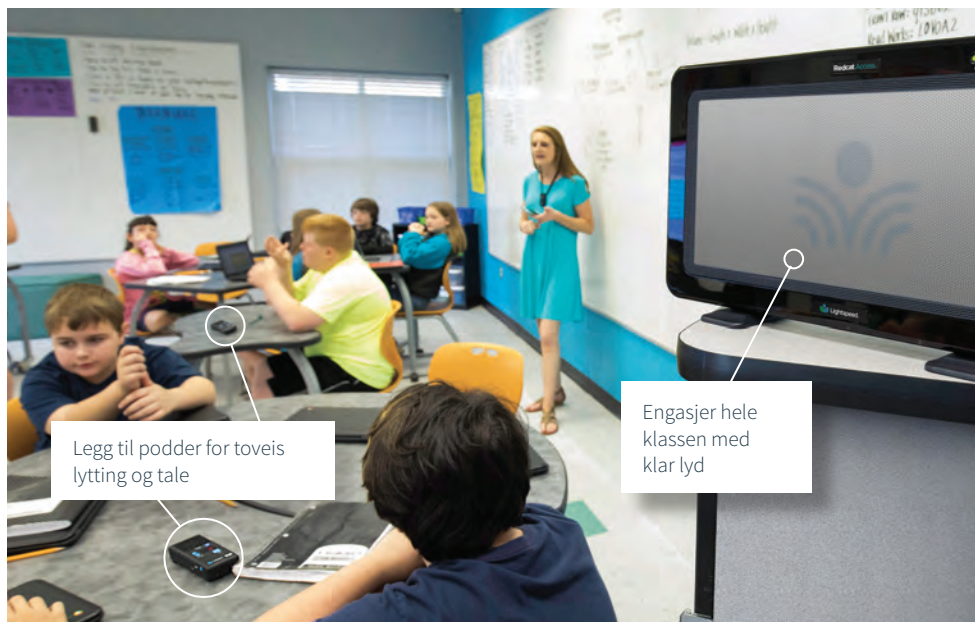
Drevet av Lightspeeds Access Teknologi, er Redcat Access en løsning som er enkel å bruke - rett ut av esken.

Høytalernes unike design og teknologi fyller rommet med en naturlig og lettoppfattelig tale, slik at alle elevene har mulighet til å høre hvert ord som blir sagt.

Det fungerer i alle typer klasserom og klasseromsoppsett. Det er ingen interferens med trådløse nettverk eller annen teknologi i klasserommet.

Det vokser med behovet. Som en del av et system som muliggjør alle former for studentsentrert læring, slik som små grupper og prosjektbasert læring.

# Begynn med Redcat Access og utvid til gruppelæring



## Nå kan lærere instruere hele klassen og små grupper samtidig

Når nye læringsmetoder endrer måtene elevene bruker klasserommet på, må lydsystemene ha fleksibilitet til å kommunisere med hele klassen, små grupper, enkeltelever og til og med elever ute i gangen. Access Teknologi gir skoler muligheten til å starte med hele elevgruppen i klasserommet med Redcat Access, for så å utvide systemet med Activate Podder for læring i mindre grupper.

## Spesifikasjoner

|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| Trådløs kommunikasjon           | 1.9 GHz + RF4CE         |
| Strømutfgangsnivå               | 20 W                    |
| Harmonisk tilbakevirkning (THD) | <1% @ 10W               |
| DC strøminngang                 | 16V/2.0A                |
| Forsterkerfrekvensrespons       | 120 Hz - 13 kHz         |
| Lydinngang (med volumkontroll)  | En 3.5 mm inngang       |
| ALD utgang (med volumkontroll)  | En 3.5 mm utgang        |
| Tonekontroll                    | Bass/Diskant            |
| Garanti                         | 5 år                    |
| Mål (B x D x H)                 | 406 mm x 45 mm x 241 mm |
| Vekt (totalt)                   | 1.3kg                   |
| Regulativ/miljømessig samsvar   | CE, CUL, UL             |

## Redcat Access™

POWERED BY ACCESS TECHNOLOGY



### Redcat Access System

ALT-I-ETT KLASSEROMSLYD

### Flexmike

TRÅDLØS MIKROFON TIL Å HENGE RUNDT HALSEN MED LADESTASJON



## Valgfrie komponenter

### Podder og basestasjon med Bluetooth



KOBLE TIL INNTIL 12 PODDER FOR LÆRING I GRUPPER.

BASESTASJONEN INKLUDERER:

- 4 lydinnganger
- 2 lydutganger
- Bluetooth (x2) til streaming og opptak av forelesningen
- Bruk i stedet for Media Connector

### Lithium-ion Batteri

BRUK HVOR SOM HELST I INNTIL 10 TIMER



### Sharemike

LEGG TIL EN MIKROFON TIL Å SENDE RUNDT - FOR MER ELEVDELTAELSE

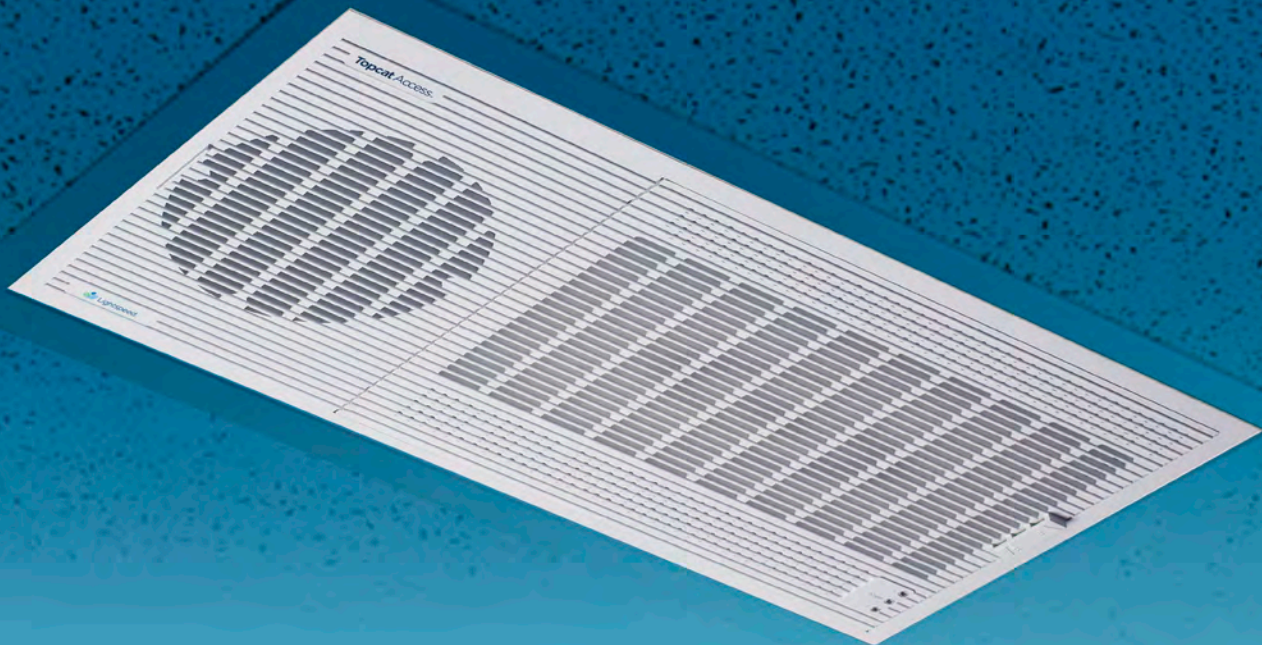


### Media Connector

KOBLE TIL LAPTOP OG ANDRE LYDKILDER  
KOBLES TRÅDLØST TIL REDCAT ACCESS







## Topcat Access™

### Enkel å installere. En høyttaler som dekker hele lydbildet for alle typer klasserom

Drevet av Lightspeeds utprøvde Access teknologi, er Topcat et helt unikt lyssystem.

Det unike hybrid-designet til høyttaleren kombinerer teknologien til *flatpanel* for forståelig tale og jevn lydfordeling med en bredbåndshøyttaler som gir full multimedialyd.

Fungerer godt i alle klasserom. Det er ingen interferens med trådløse nettverk eller annen eksisterende teknologi i klasserommet, og det gir trådløs tilkobling for mediekilder.

Det vokser med behovet. Topcat er del av et økosystem som muliggjør alle former for studentsentrert læring, slik som små grupper og prosjektbasert læring.

# Begynn med Topcat Access og utvid til gruppelæring



## Nå kan lærere instruere hele klassen og små grupper samtidig

Når nye læringsmetoder endrer måtene elevene bruker klasserommet på, må lydssystemene ha fleksibilitet til å kommunisere med hele klassen, små grupper, enkeltelever og til og med elever ute i gangen. Access Teknologi gir skoler muligheten til å starte med hele elevgruppen i klasserommet med Topcat Access, for så å utvide systemet med Activate Podder for læring i mindre grupper.

## Spesifikasjoner

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Strømutgangsnivå                 | 20W  |
| Akustisk frekvensrespons         | 60 Hz to 18 kHz -10dB                                  |
| Integrert hybrid høyttalersystem | Exciter Teknologi lydpanel og lavfrekvent kjegledriver |
| Trådløs mediaforbindelse         | Access Teknologi (1.9 GHz) + RF4CE                     |
| Lydinngang                       | 3.5mm stereo med volumkontroll                         |
| PageFirst input                  | 2-pin euro-blokk m/følsomhetsjustering                 |
| Strøminngang                     | 100-240V ~ 50/60Hz 1.5A                                |
| DC strøminngang                  | 24V / 2.5 A  |
| Mål (B x D x H)                  | 595 x 295 x 94mm                                       |
| Vekt                             | 6.1 kg   |

## Topcat Access™

POWERED BY ACCESS TECHNOLOGY



### Topcat Access

#### Flexmike

TRÅDLØS MIKROFON TIL Å HENGE RUNDT HALSEN MED LADESTASJON



#### Inkluderer

- Flexmike mikrofon: veier lite, enkel å bruke
- Tonekontroll for naturlig stemme
- Fem års garanti

## Valgfrie komponenter

### Podder og aktiveringsstasjon med Bluetooth



KOBLE TIL INNTIL 12 PODDER FOR LÆRING I GRUPPER.

AKTIVERINGSSTASJONEN INKLUDERER:

- 4 lydinnganger
- 2 lydutganger
- Bluetooth (x2) til streaming og opptak av undervisningen

#### Sharemike

HÅNDHOLDT TRÅDLØS MIKROFON FOR ELEV



#### Media Connector

KOBLER LAPTOP MED ANDRE LYDKILDER



Forside



Bakside

## Spesifikasjoner

- 3.5mm stereo lydinngang (x4)
- 3.5mm stereo lydutgang (x2) mikses med volumkontroll
- Strøminngang: USB 5V / 1.0 A
- Ytre mål: (B x D x H) 203.2 x 127 x 31.75mm
- Vekt: 272.16 g





24 817 skolesystemer solgt i skoleåret 2015/2016

32 976 skolesystemer solgt i skoleåret 2016/2017

289 965 skolesystemer solgt de siste 10 årene





# Media Connector



Trådløs integrering av multimedia lydtkilder i klasserommet på en enkel måte

PC, nettbrett/mobiltelefon, smartboard, MP3-spiller og andre lydtkilder kobles til Mediaconnector, som igjen sender signalet trådløst til Redcat- eller Topcat høyttaleren.

## Spesifikasjoner

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Lydingang</b>               | 4 stk. 3.5 mm stereo med volumkontroll |
| <b>Lydutgang</b>               | 2 stk. 3.5mm stereo med volumkontroll  |
| <b>Tonekontroll</b>            | Bass / Diskant                         |
| <b>Dimensjoner (B x D x H)</b> | 193 x 127 x 29mm                       |

# AccessLink™

Trådløs toveis kommunikasjon



## En trådløs mikrofon for læreren, en trådløs lydplattform for fremtiden

Access Link lar deg legge trådløse mikrofoner til en hvilken som helst forsterker eller lydanlegg, gir bevegelsesfrihet og sikrer at alle elevene hører hvert ord klart og tydelig gjennom lydanlegget. Med lik tilgang til informasjon viser forskning at elevene er mer oppmerksomme og jobber med det de skal, og direksjoner fra læreren blir kraftig redusert.

Drevet av Lightspeed's Access Teknologi, fungerer Access Link innenfor enhver klasseromskonfigurasjon og på lange avstander. Minst like viktig, den opererer på en båndbredde som så og si eliminerer interferens med annen teknologi i klasserommet. Og den tilpasser seg alle dine klasserom, instruksjonsstrategier og teknologier.



Toveis lydforbindelse mellom lærer og elever



Ingen innvirkning på trådløse nettverk, og ingen forstyrrelser.



Stor rekkevidde for store, åpne områder



Skalerbar plattform for ulike lærings situasjoner og -metoder.

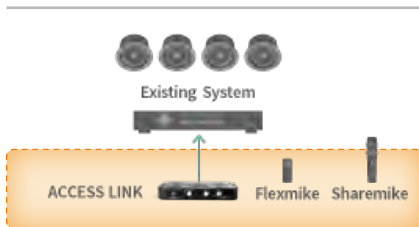


Access Link konverterer eksisterende lydsystemer til den nyeste toveis lydforbindelse for studentsamarbeid og læring i små grupper.



# Legg mikrofoner og media til eksisterende lydsystemer

## LEGG MIKROFONER TIL DITT EKKSISTERENDE SYSTEMEM

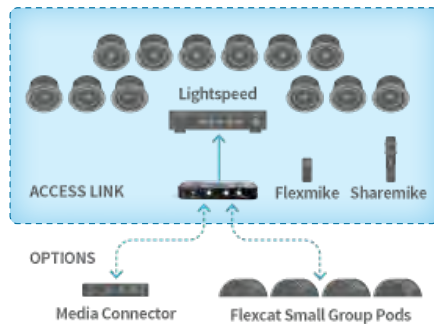


### Klarere instruksjoner og mer elevdeltakelse

Med Access Link koblet til din eksisterende forsterker og høyttalere, sender Lightspeed Flexmike mikrofonen lærerens stemme gjennom ditt lydanlegg slik at hvert barn hører instruksjonene klart og tydelig.

Med en ekstra mikrofon til å sende rundt, inntar elevene scenen og deler med sine medelever.

## KOMBINER MED ET ANNET LIGHTSPEED SYSTEM

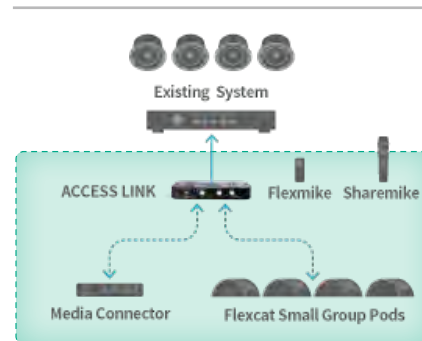


### Perfekt for store, åpne og fleksible læringsplasser

Koblet sammen med Lightspeed Cat 855 eller 885 system, gir Access Link klar tale til rom med stor takhøyde, glassvegger, åpen planløsning og andre store rom.

Det gir klar tale i rom opp til 460 m<sup>2</sup> – helt uten utfall eller interferens med eksisterende nettverk og utstyr.

## ENKELT UTVID FOR MEDIA OG SMÅ GRUPPER



### Legg til toveis interaktiv lyd og trådløs mediaintegrasjon

Access Link kan skaleres ettersom instruksjonsmetodene utvikler seg. For læring i små grupper fungerer den sømløst med Flexcat for monitorering og vurdering av studentene. Legg til Lightspeed Media Connector for trådløs integrasjon med media hvor som helst i rommet.

## Access Link Spesifikasjoner

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Beskrivelse                        | Trådløs lydbasestasjon  |
| Trådløs kommunikasjon              | Access Technology (1.9 GHz + RF4CE)                                       |
| Trådløst overføringsområde         | Opp til 60m uten hindringer   |
| Lydutgangsnivå (nominell)          | Linjmodus: 316 mV RMS (2V RMS maks)<br>Mikrofonmodus: -40 dB of line mode |
| Frekvensrespons                    | 120 Hz - 8 kHz  |
| Harmoniske tilbakevirkninger (THD) | <1% @ 10W   |
| DC Strøminngang                    | 5V/250mA micro-B USB connector  |
| Lydingang (med volumkontroll)      | En (1) inngang (3.5 mm)   |
| Lydutgang                          | 3.5mm ubalansert; 3-pin euro-blokk balansert                              |
| Lightspeed forsterker grensesnitt  | RJ45 tilkobling: Lyd ut + DC strøm inn                                    |
| Tonekontroll                       | Bass / Diskant  |
| Garanti                            | 5 år  |
| Dimensjoner (B x D x H)            | 193 x 127 x 29mm  |
| Wekt                               | 269g  |

## AccessLink™



Forside



Bakside



### Flexmike

TRÅDLØS MIKROFON TIL Å HENGE RUNDT HALSEN - MED LADESTASJON



# Activate System



## Aktiv lytting aktiv læring

**Engasjer hele klassen.** Alle elever må ha samme tilgang til det læreren sier, slik at de kan høre, forstå og få innsikt som fører til bedre læring.

**Aktiver gruppelæring.** Lærere må ha mulighet til å lytte til elevenes diskusjoner i dagens aktive klasserom. Med feedback i sanntid i læringsprosessen, får læreren den innsikten som er nødvendig for å bidra til læring.

**Samarbeid og del ideer.** Lærere trenger å kunne vurdere sine egne metoder sammen med kritiske læringsmomenter i samarbeid med andre lærere og mentorer. Innsikt som deles mellom lærere løfter alles ferdigheter.



En full plattform med lyd og video som inkluderer lyd i hele rommet og en lærermikrofon, toveis lydpodder for mindre grupper og en mobilapp for å ta opp lyd/video for oppsummering og gjennomgang etter undervisningen.



### Engasjer hele klassen



#### Redcat Access

Lydsystem for hele klassen forbedrer taleoppfattelsen og gir jevn fordeling av lyden slik at elevene hører, forstår og lærer.



#### Topcat Access



#### 955 Access



### Aktiver gruppelæring



#### Aktiveringspodder

toveis lydpodder gir læreren mulighet til å lytte til elevene når de jobber i grupper.



#### Basestasjon

Lader og kobler til mobile enheter via Bluetooth for kontroll og lydstreaming



#### App

Kontroller, koble til og ta opp lyd fra grupper eller hele klassen.



### Samarbeid og del ideer

#### Ta opp og del lyd og video

Appen tar også opp video, synket med høykvalitetslyd, av lærermikrofoner og elevpodder. Lærer kan ta opp kritiske undervisnings- og læringsøyeblikk for å:

- Reflektere over egen undervisning
- Ta opp studentlæring som viser høy kvalitet
- Dele med andre for tilbakemeldinger og hjelp til forbedring.
- Utveksle undervisningsideer med kollegaer



## Hva er et aktivert læringsmiljø?

Ettersom nye undervisningsmetoder endrer måten elevene bruker klasserommet, trenger lydanlegg fleksibiliteten til å nå ut til hele klassen, små grupper, enkeltelever eller til og med elever ute i gangen.

Access Teknologi gir skoler mulighet til å begynne med undervisningen til hele klassen, og så legge til podder slik at systemet også kan brukes for undervisning i mindre grupper.



## Systemets nøkkelegenskaper

- Lyd for undervisning for hele klassen
- Koble til inntil 12 podder for mindre grupper
- Toveis lyd mellom lærer og elever
- 2 Bluetooth-kanaler for undervisning i team
- Integrrert trådløs lyd
- Opptak av video og lyd fra lærermikrofon og elevpodder
- Bildeopptak i appen
- Access teknologi + Bluetooth grensesnitt





# Multimike™

Ingen kabler. Ingen plugger.  
Ingen passord.  
Den enkleste måten å legge til  
mikrofoner - hvor som helst.

Ikke rop. Koble bare Multimike til ditt eksisterende lydsystem, og legg til inntil 12 mikrofoner uten nettverksforstyrrelser og mikrofonkabler.

Det er perfekt for styrerom, møterom, treningsentre og til og med auditorier. Sørg for at hver taler høres klart og tydelig, og gi publikum enkelt mulighet til å stille spørsmål.

Få profesjonell ytelse uten de høye kostnadene de vanlige konferanseroms-løsningene gir.



# Koble flere trådløse mikrofoner til ditt lydsystem



## Klarere instruksjoner og mer elevdeltakelse

Når du kobler mikrofonen Flexmike til din eksisterende forsterker og mikrofoner, sendes lærerens stemme gjennom ditt lydsystem.

## Perfekt for store, åpne og fleksible læringsplasser

Paret med Lightspeeds Cat 855 eller 885-systemer, gir Access Link klar tale i lokaler med stor takhøyde, glassvegger, åpen planløsning og store avstander.

Lightspeed Flexmike mikrofon sender lærerens stemme gjennom ditt lydanlegg.

## Spesifikasjoner

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Trådløs kommunikasjon              | Access Teknologi (1.9 GHz + RF4CE)  |
| Lydutgangsnivå (nominell)          | Linjmodus: 316 mV RMS (2V RMS maks)<br>Mikrofonmodus: -40 dB of line mode |
| Frekvensrespons                    | 120 Hz - 8 kHz  |
| Harmoniske tilbakevirkninger (THD) | <1% @ 10W   |
| DC Strøminngang                    | 5V/250mA micro-B USB kontakt  |
| Lydingang (med volumkontroll)      | En (1) Inngang (3.5 mm)   |
| Lydutgang                          | 3.5mm ubalansert; 3-pin euro-blokk balansert                              |
| Lightspeed forsterker grensesnitt  | RJ45 tilkobling; Lyd ut + DC strøm inn                                    |
| Tonekontroll                       | Bass / Diskant  |
| Garanti                            | 5 år  |
| Mål (B x D x H)                    | 193 x 127 x 29mm  |
| Vekt                               | 269g  |

**Multimike™**

DREVET AV ACCESS TECHNOLOGY



FORAN



BAK

## Flexmike

TRÅDLØS MIKROFON  
TIL Å HENGE RUNDT HALSEN



## Sharemike

HÅNDHOLDT TRÅDLØS MIKROFON

## Tilbehør

### Mikrofon Bordstativ

TIL HÅNDHOLDT MIKROFON



### Mikrofonsett til øre



### Mikrofon til å feste på jakke/klær



Media Connector



955 Access™



## 955 Access er en kraftig klasseromsforsterker. Men det er bare begynnelsen

Den er også et avansert mediakontrollsentral som enkelt kan integrere alle dine lydkilder og gi høykvalitetslyd til hver elev.

De drives av Access Teknologi, noe som betyr at den sømløst kan kobles til andre komponenter med samme teknologi. Dette gjør det enkelt å utvide systemet for å muliggjøre nye læringsmetoder.

Interferens med annen teknologi i klasserommet elimineres, og den fungerer uten utfall i store, åpne rom og på store avstander. Best av alt, den er rask og enkel å installere.



# EN kompakt, kraftig forsterker og mediakontrollcenter



## Bygget for dagens og morgendagens aktive læringsmiljø.

Med 955 Access får skoler flere lyd-løsninger for klasserom en noen gang tidligere. Helt uten begrensningene den infrarøde teknologien hadde. Med Lightspeed Access Teknologi får man en enkel og pålitelig måte å levere lyd og multimedia i store, åpne rom, helt uten lydutfall eller interferens med andre teknologier.

955 Access fungerer med hele klasser, små grupper og til og med elever i gangen. Den tilpasser seg enkelt til læring i grupper ved å legge til Aktiveringspodder for hver elev i gruppen.

## Spesifikasjoner

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Trådløs kommunikasjon</b>           | Access Teknologi (1.9 GHz + RF4CE) |
| <b>Trådløst overføringsområde</b>      | Up to 200 ft. (60m) uten hinder    |
| <b>Strøm-utgang</b>                    | 20 watt per kanal (40 watt totalt) |
| <b>Frekvensrespons</b>                 | 60 Hz - 7 kHz                      |
| <b>Harmonisk tilbakevirkning (THD)</b> | <1% @ 10W                          |
| <b>DC-strøminngang</b>                 | 24V/2.5A                           |
| <b>Lydinngang (med volumkontroll)</b>  | Fire 3.5 mm innganger              |
| <b>Lydutgang</b>                       | En 3.5mm utgang                    |
| <b>Tonekontroll</b>                    | Bass / Diskant                     |
| <b>Dimensjoner (B x D x H)</b>         | 193 x 127 x 29mm                   |
| <b>Vekt</b>                            | 269g                               |

## 955 Access™

POWERED BY ACCESS TECHNOLOGY



Forside



Bakside

## Fleximike

TRÅDLØS MIKROFON TIL Å HENGE RUNDT HALSEN MED LADESTASJON



## Fordelene med lydteknologi 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

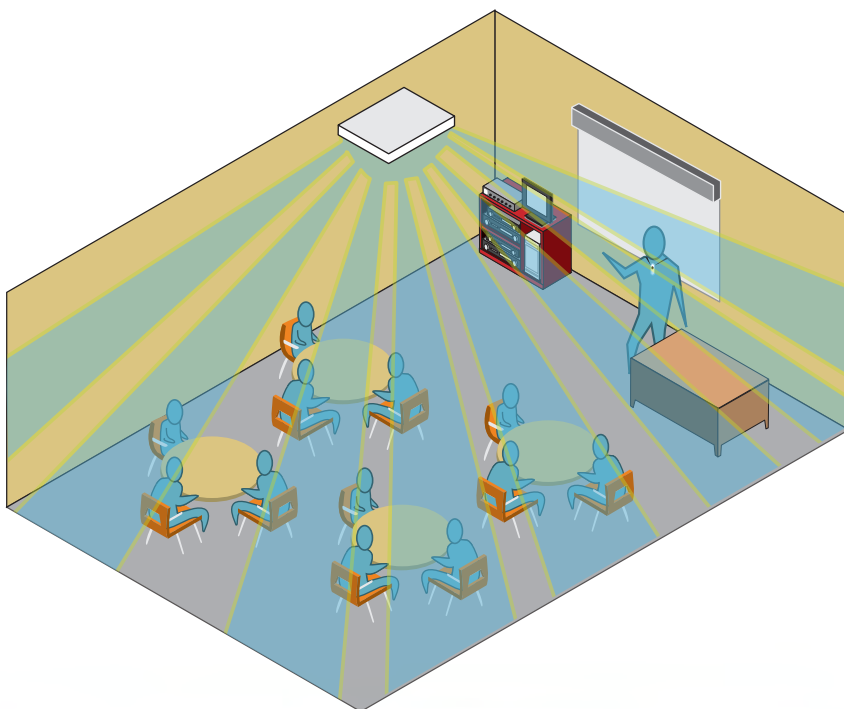
Nye studier har verifisert at hundre tusener av bar i USA er, akademisk sett, i risikosonen på grunn av dårlig akustikk og støy fra omgivelsene i klasserommet, og små hørselstap blant barn på grunn av helt vanlige ørebetennelser. Disse studiene viser entydig at forholdene i vanlige klasserom i barneskolen 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 lærerens 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 selv tilliten 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*

## 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

“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)

## 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: Kassettpiller/-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





**CANTEC**

- helping people

Leveres av

**Cantec AS**

Sofiemyrveien 4

Postboks 626, 1411 Kolbotn

Tlf 66 99 60 00

[www.cantec.no](http://www.cantec.no)