

Hjelpemiddelsentralen  
Postboks 260  
4033 Forus

HJELPEMIDDELSSENTRALEN I ROGALAND	
Mottatt:	21 MAI 2001
Fat:	1641
Refer:	
Utveksling for:	Ramin

Stavanger 16.05.01

Att: Ramin Fanaian

Vår ref: 315100-0.B01

Deres ref:

Bestnr: 66233

## AKUSTISK VURDERING AV KLASSEROM, SEVLAND SKOLE

Vedlagt følger rapport utarbeidet etter måling ved Sevland skole.

Vennligst ta kontakt med oss dersom det skulle være behov for ytterligere informasjon, eller dersom dere skulle ha andre kommentarer mht. rapportens innhold.

Kopi av rapporten er oversendt skolen.

Med hilsen for  
SINUS AS

Svein Folkvord

## SEVLAND SKOLE, KARMØY

### Etterklangstid – romakustiske tiltaksbehov for klasserom

Oppdragsgiver : Hjelpemiddelsentralen i Rogaland v/ Ramin Fanaian

#### SAMMENDRAG

Det er foretatt målinger av etterklangstid og støy fra tekniske installasjoner i et klasserom ved Sevlund skole på Karmøy.

For rom som skal benyttes til undervisning av syns- og hørselshemmede anbefaler byggeforskriftene en etterklangstid på  $T \leq 0,6$  s. Maksimalt lydnivå fra tekniske installasjoner skal ikke overskride  $L_{A,max} = 30$  dBA.

Midlere etterklangstid i frekvensområdet 125 – 2000 Hz for klasserommet ligger på 0,40 s. Krav til etterklangstid er tilfredsstilt i hele det aktuelle frekvensområdet. Det er dermed ikke behov for romakustiske tiltak.

Det er målt lydnivå fra tekniske installasjoner i det samme klasserommet. Måleresultatene dokumenterer maksimalt lydnivå er på  $L_{A,max} = 30$  dBA når ventilasjonsanlegget er innstilt på normal drift. Ved full drift er støynivået på  $L_{A,max} = 46$  dBA. Krav til spesialklasserom er dermed tilfredsstilt for situasjonen med normal drift.



Svein Folkvord

(utført av)



Henning Severson

(kontrollert)

## BAKGRUNN OG MÅLSETNING

Det er foretatt måling av etterklangstid i ett klasserom ved Sevland skole. Det er i tillegg foretatt måling av lydnivå fra tekniske installasjoner i klasserommet.

Måleresultatene er vurdert opp mot Byggeforskriftenes krav til spesialklasserom for syns- og hørselshemmede.

## AKTUELLE KRAV OG RETNINGSLINJER

I Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven er det gitt en del generelle krav til lydforhold i bygninger. Disse er spesifisert i norsk standard NS 8175 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper"

### Etterklangstid

NS 8175 setter krav om at etterklangstiden i undervisningsrom skal være høyst 0,8 sekunder. Dette gjelder oktavbåndsverdier i frekvensområdet 125 - 2000 Hz.

Videre heter det at etterklangstiden i spesialklasserom for syns- og hørselshemmede ikke bør overstige 0,6 sekunder i noen av oktavbåndene i det samme frekvensområdet.

### Støy fra tekniske installasjoner

NS 8175 angir et maksimalnivå for støy fra tekniske installasjoner i klasserom på  $L_{A,max} = 32$  dBA. Tilsvarende krav for klasserom beregnet på undervisning for syns- og hørselshemmede er 30 dBA.

## BESKRIVELSE AV ROMMET

### Bruk

Klasserommet er ett av flere relativt like klasserom som er aktuelle for klasseromundervisning med en eller flere hørselshemmede elever i klassen.

## MÅLINGER

### Etterklangstid

I klasserommet er det foretatt måling av etterklangstid i henhold til NS 8173 (se bilag).

Måleresultatene i 1/3-oktavbånd er gjengitt i vedlegg 1. I 1/1-oktavbånd beregnes følgende etterklangstider:

Frekvens (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ref. vedlegg
Etterkl.tid (s)	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	1
Krav i NS 8175	-	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	-	-	-

### Støy fra tekniske installasjoner

Det er foretatt målinger av lydnivå fra tekniske installasjoner i henhold til bestemmelsene i NS 8172 (se bilag).

I klasserommet er maksimalt støynivå målt til  $L_{A,max} = 30$  dBA når ventilasjonsanlegget opererer under normale driftsforhold. Når ventilasjonsanlegget er innstilt på maksimal effekt er lydnivå fra tekniske installasjoner målt til  $L_{A,max} = 45$  dBA

## VURDERINGER

### Romakustikk; måleresultater

Kravet i NS 8175 er tilfredsstilt i hele frekvensområdet 125 – 2000 Hz. Det er ikke behov for romakustiske tiltak.

### Lydnivå fra tekniske installasjoner

Det er ikke behov for støyreducerende tiltak, forutsatt at driftssituasjonen som ble beskrevet som "normal" er nettopp dette, og at ventilasjonsanlegget kun unntaksvis er innstilt på maksimal effekt.

Vedlegg 1

Sevland skole

Målt etterklangstid

Rom: Heimkunnskap

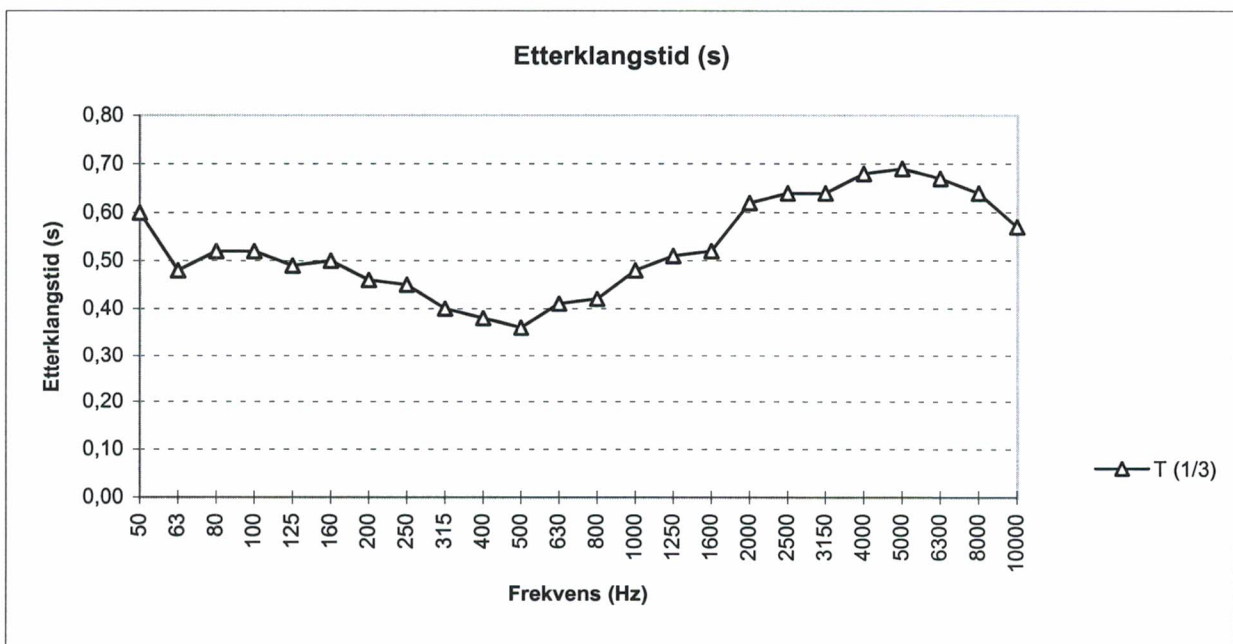
Målt: 16.mai.01

Volum: 240 m<sup>3</sup>

Tot.areal: 270 m<sup>2</sup>

Frekvens f [Hz]	Etterklangstid		Absorpsjonsfaktor	
	T (1/3)	T (1/1)	alfa (1/3)	alfa (1/1)
50	0,60		0,24	
63	0,48	0,57	0,30	0,251
80	0,52		0,27	
100	0,52		0,27	
125	0,49	0,51	0,29	0,279
160	0,50		0,28	
200	0,46		0,31	
250	0,45	0,45	0,32	0,318
315	0,40		0,36	
400	0,38		0,37	
500	0,36	0,40	0,40	0,360
630	0,41		0,35	
800	0,42		0,34	
1000	0,48	0,49	0,30	0,291
1250	0,51		0,28	
1600	0,52		0,27	
2000	0,62	0,62	0,23	0,231
2500	0,64		0,22	
3150	0,64		0,22	
4000	0,68	0,68	0,21	0,210
5000	0,69		0,21	
6300	0,67		0,21	
8000	0,64	0,65	0,22	0,220
10000	0,57		0,25	
Alle	0,53	0,54	0,28	0,270

Snitt 125 - 2000 Hz: T = 0,49 s



## Måleprosedyre - ETTERKLANGSTID

### MÅLEOPPLEGG

#### Generelt:

Måling av etterklangstid utføres i henhold til bestemmelsene i NS 8173. Nedenfor følger en kortfattet beskrivelse av standardens måleprosedyre.

#### Generering av lydfelt:

Lyden genereres av en høyttaler hvor signalene består av rosa støy med en båndbredde på 1/3-oktav. Alternativt brukes impulslyd fra en 9 mm startpistol.

#### Målepunkter:

I rom mindre enn 250 m<sup>3</sup> måles det i tre punkt med to målinger i hvert punkt. I større rom måles det i minst 6 punkt. Målepunktene plasseres slik at innbyrdes avstand er minst 1.5 m og slik at avstand til begrensingsflatene er minst 0.5 m.

#### Målinger:

Målingene utføres i 1/3- eller 1/1-oktavnåbånd og resultatene angis som aritmetisk middel av de enkelte målingene.

### ANVENDT MÅLEUTSTYR

<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic RTA 830	, tokenals sanntidsanalysator
<input type="checkbox"/> Norsonic 811 L	, høyttaler
<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic 250	, høyttaler
<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic 260	, forsterker
<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic type 1220/1201	, mikrofon
<input type="checkbox"/> Brüel & Kjær type 4165	, mikrofoner
<input type="checkbox"/> Brüel & Kjær type 2804	, mikrofon forsterker
<input type="checkbox"/> Brüel & Kjær type 4230	, mikrofon kalibrator
<input type="checkbox"/> Reck mod. Cobra Start	, 9 mm startpistol

## Måleprosedyre - LYD FRA TEKNISKE INSTALLASJONER

### MÅLEOPPLEGG

#### Generelt:

Målinger av støy fra tekniske installasjoner utføres i henhold til bestemmelsene i NS 8172. Det måles enten ekvivalentnivåer ( $L_{A,eq}$ ) eller maksimalnivåer ( $L_{A,max}$ ) avhengig av støykildens karakter og hvilke forhold som ønskes undersøkt. Nedenfor følger en kortfattet beskrivelse av måleprosedyrene.

#### Kalibrering:

Målekjedens kalibreringsnivå kontrolleres og evt. justeres i 1000 Hz båndet før, under og etter målingene.

#### Målepunkt:

##### INNENDØRS:

Det måles normalt i tre punkter som fordeles best mulig i rommets etterklangfelt. Ved store variasjoner mellom målepkt. økes antall pkt til 6. Målepunktene plasseres minst 0.5 m fra rommets begrensingsflater og 1.2-1.5 m over gulvet.

##### UTENDØRS I FRITT FELT:

Målepunktene plasseres minst 3.5 m fra fasader eller andre reflekterende flater og minst 1.5 m over bakkenivå. Antall målepunkt og plassering av dem velges slik at måleresultatene gir et representativt bilde av støysituasjonen.

##### UTENDØRS FORAN FASADE:

Målinger utføres med senter av mikrofonen maks. 15 mm fra fasadeoverflaten, og med mikrofonaksen parallell med fasaden. Antall målepunkt velges som ved målinger i fritt felt. Ved sammenligning av de målte verdiene med kravene i byggeforskriftene, korrigeres de målte verdiene for refleksjoner fra fasaden ved at det trekkes 3 dB fra måleresultatet.

#### Måletid:

Målingene utføres når lydforholdene er representative for støysituasjonen. Ved måling av ekvivalentnivåer velges måletiden slik at den dekker en hel syklus av eventuelle variasjoner. Ved måling av maksimalnivåer benyttes instrumentinnstilling "FAST".

#### Bakgrunnsstøy:

Dersom bakgrunnsstøyen ligger mindre enn 6 dB under lydnivået fra den aktuelle lydkilden, fastslås lydkildens lydnivå ved å bruke korreksjoner som er basert på frekvensanalyse.

### ANVENDT MÅLEUTSTYR

<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic RTA 830	, tokenals sanntidsanalysator
<input type="checkbox"/> Norsonic 114	, sanntids oktavbånds analysator
<input type="checkbox"/> Norsonic 116	, sanntids lydnivå måler
<input checked="" type="checkbox"/> Norsonic 1220	, mikrofon
<input type="checkbox"/> Norsonic 1221	, mikrofon
<input type="checkbox"/> Brüel & Kjær type 4165	, mikrofon
<input checked="" type="checkbox"/> Brüel & Kjær type 4231	, mikrofon kalibrator