

**NS-EN ISO 140-4 (1998)**  
**NS-EN ISO 16283-1 : 2014**

Ny standard for  
Feltmåling av luftlydisolasjon mellom rom

Helge Forsdal / Tønnes A. Ognedal  
Sinus AS

Viktige endringer er markert med rødt

# Definisjoner

ISO 140-4	ISO 16238-1
Standardisert nivå differanse	
$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log T/T_0$	samme
Normalisert nivå differanse	
$D = L_1 - L_2 + 10 \log A/A_0$	Ikke definert
Tilsynelatende reduksjonstall	
$R = L_1 - L_2 + 10 \log S/A$	samme

# Generelt

ISO 140-4	ISO 16238-1
Frekvensområde	Frekvensområde
50 /100 – 3150 / 5000	100-3150 og 50,63,80 Hz
En prosedyre	To prosedyrer
Samme strategi for alle frekvenser	En strategi for 100-3150 / 5000 Hz
Veiledning i annex D for $f < 100$ Hz	En annen for 50,63,80 Hz når $V < 25 \text{ m}^3$
lenger måletid	
	Obs: Lenger måletid

# Prosedyre - Lydkilde

ISO 140-4	ISO 16238-1
Forutsetter diffusfelt (Måle i diffusfelt)	Erkjenner at det ikke er ideelt diffusfelt => Måle sentralt i rommene
Antall kilder:	Antall kilder
En (evt. to)	Minst to samtidig, eller en flyttet
Fra stort rom til lite rom	$D_{nT}$ : Fra stort rom til lite $R'_w$ : valgfritt ?

# Lydkilde

ISO 140-4	ISO 16238-1
<b>Krav</b>	<b>Krav</b>
Minst to kildeposisjoner	Minst to kildeposisjoner - 0,5 m fra vegg/golv og <b>min. 1,0 m fra måleflaten</b>
Diffust lydfelt på måleflaten	<b>Jevnest mulig lydtrykk på måleflaten</b>
	Ovenfra-ned: minst 1,0 m over golv
>100 Hz, max 6 dB mellom to 1/3 okt	>100 Hz, <b>max 8 dB</b> mellom to 1/3 okt
10 dB over bakgrunnsstøy.	samme
Evt. korreksjon for bakgrunnsstøy	samme
for inn til 6 dB forskjell	

# Målepunkter / måletid

ISO 140-4	ISO 16238-1
FASTE MÅLEPUNKTER	FASTE MÅLEPUNKTER
Antall målepunkter:	Antall målepunkter med en høyttaler
Minst 10	Minst 5 for hver posisjon
(Minst 5 med to høyttalere)	(Minst 5 med to høyttalere)
	<b>hjørnepunkter for 50, 63 og 80 Hz (<math>V &lt; 25 \text{ m}^3</math>)</b>
Måletid	Måletid
< 400 Hz: 6 sekunder	100-400 Hz: 6 sekunder
$\geq$ 400 Hz: 4 sekunder	500-5000Hz: 4 sekunder
50 Hz: 15 sekunder	50, 63, 80 Hz: 15 sekunder (hjørnepunkt)

# Målepunkter bevegelig mikrofon

ISO 140-4	ISO 16238-1
<b>Antall:</b>	<b>Antall:</b>
Minst 2 med en høyttaler	samme
Minst 1 med to høyttalere	samme
<b>Måletid:</b>	<b>Måletid:</b>
30 sekunder	samme
50 - 80 Hz; 60 sekunder	samme

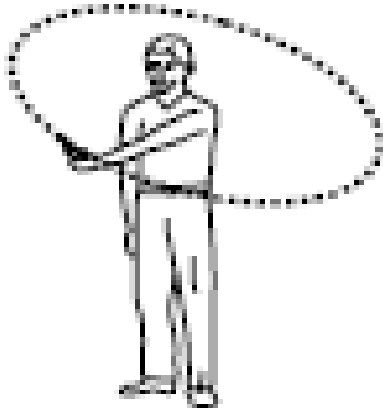
# Målepunkter

ISO 140-4	ISO 16238-1
<b>AVSTANDER</b>	
0,7 m mellom mikrofon posisjoner	samme
0,5 m mot måleflater	samme
1,0 m til høyttaler	samme
<b>Bevegelig mikrofon bom</b>	
Radius minst 0,7 m	samme
Minst 15 gr. med horisontalplanet	Minst 10 gr med alle romflater
Minst 30 sekunder	samme

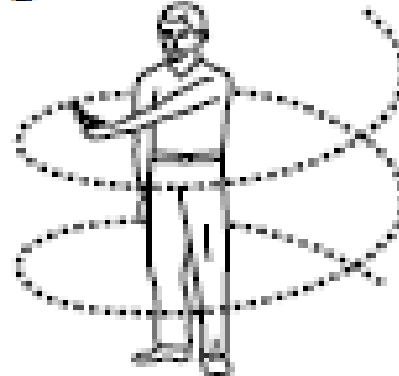


# Ny manuell skanning i ISO 16238-1

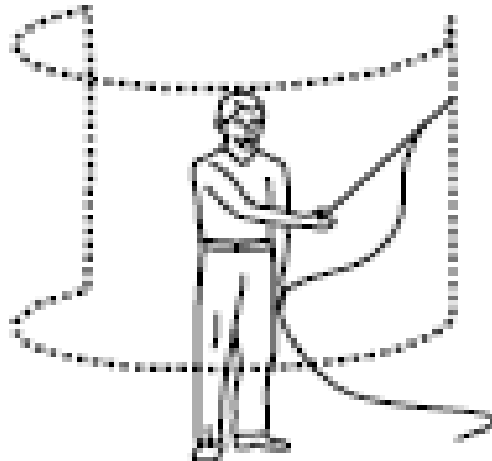
1



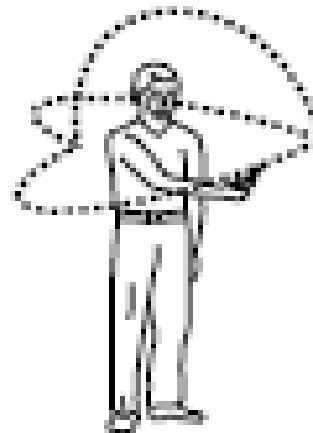
2



3



4



**Krav:**

**Antall sveip:**

Minst 1 for hver  
høytalerposisjon

Minst 1 med to høyttalere

**Måletid:**

30 sekunder

50 - 80 Hz; 60 sekunder

$$V_s / V_r < 25 \text{ m}^3$$

4 hjørnepunkter : 50, 63 og 80 Hz

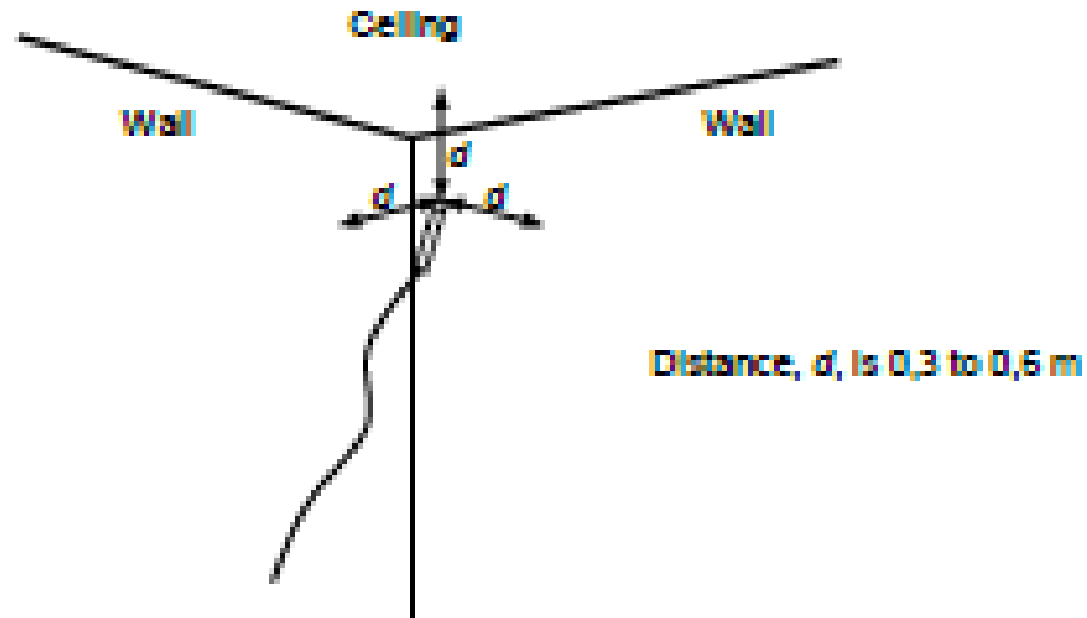


Figure 2 — Corner microphone position. An example showing a corner near the ceiling.

# Etterklangstid

ISO 140-4	ISO 16238-1
Ref.	Ref.
ISO 354	ISO 3382-2 og ISO 18233
Minimum 6 punkter	Minimum 6 punkter
	Hvis $V_r < 25 \text{ m}^3$ :
	Måle 1/1-oktavbånd 63 Hz som brukes for 50, 63 og 80 Hz

# Resultater / Beregninger

ISO 140-4	ISO 16238-1
Midle alle nivåene i sender- og mottakerrom separat	Beregne R-kurver for hver høyttalerposisjon
Beregne R fra differensen	Midle beregnede R-kurver
Beregne $10 \log S/A$	Beregne $10 \log S/A$
Beregne R	Beregne R
	Usikkerhet etter NS-EN ISO 12999-1

# ISO 12999-1:2014

- Det finnes i dag for lite kunnskap til å lage full matematisk modell etter ISO/IEC Guide 98-3.
- Erfaringsmessig statistisk usikkerhet gitt for
  - a) Laboratoriemålinger - ulike laboratorier.
    - **tilsvarende** konstruksjoner, **ulike** måleteam
  - b) **Feltemålinger** - såkalt site-measurements
    - **samme** sted/konstruksjon – **ulike** måleteam
  - c) Gjenstatte laboratoriemålinger
    - **samme** sted/konstruksjon – **samme** måleteam

# Oppgitt usikkerhet

- Usikkerhet listes for situasjon A) B) og C)
  - for 1/3 oktavbånd
  - for typiske måleverdier;  $R_w$ ,  $R'_w$ ,  $R_w + C$  etc.
- Eks:
  - Standardavvik for  $R'_w$   $\sigma_{\text{situ}} = 0,9 \text{ dB}$
  - Utvidet usikkerhet  $U$  (95%-ensidig) =  $1,65 * 0,9 = 1,5 \text{ dB}$

# Usikkerhet i hht NS-EN ISO 12999-1

- U skal i hht. pkt 8 trekkes fra før sammenligning med  $R'_w$  –krav
  - Hvilken persentil ( $k = \text{Coverage factor}$ ) skal brukes ?
- Forslag NAS i fjor:
- Usikkerhet opplyses inntil vi har fått erfaring med standarden og avklart utviklingen av målestørrelser
- Kommentarer?