

Ny utgåva

EN 16211:2024

**Luftbehandling – Fältmetoder för
mätning av luftflöden**



Carl Welinder



R51:1974, Anders Svensson,
Statens råd för Byggforskning. BFR.

T32:1982 av NVG genom BFR

GUM:1995 – mätosäkerhetsbegreppet

T22:1998 Sannolika mätfelet – kvar

Nordtest Prosj. 1463-99 rev.2001, Nya

EN 12599:2002 Avläm. luftbehandlingen

T9:2007 Sannolika mätfelet kvar, utan nya k2

2008 och framåt: EN TC 156

EN 12599:2012 ...provningsförfarande och

EN 16211:2015 Measurement of air flows

EN 16211:2015 2017 "Luftbehandling – Fältmetoder för mätning av luftflöden"

EN 16211:2024 2025 "Luftbehandling – Fältmetoder för mätning av luftflöden"

MPME, alt. kanalmätning, svep, intagsgaller



EN 16211:2024 nyheter metoder

- Standarder ifrågasätts förlängs, läggs ned eller revideras var 5 år.
- För in “kända” använda metoder i EN 16211
Tag bort mätmetoder för luftflöden ur EN 12599.

Inledning sid iv

“Att mäta luftflödet (i volym) i ett ventilationssystem är av allmänt intresse och inte kopplat till någon specifik verksamhet eller något specifikt skede (till exempel installation, inspektion, driftsättning eller överlämning). Av den anledningen bestämdes det att det var bättre att göra en samtidig revidering av EN 16211:2015 och EN 12599:2012 och hantera detta ämne i ett och samma dokument (EN 16211:2024), snarare än att sprida ut det eller upprepa det i olika dokument.”

- ID1 blir ID11, Prandtlrör i kanal
- ID2 blir ID12, Varmtrådsanemometer i kanal.
- ID2 - ny metod - kanalmätning utan mätplanskriterier
- Spårgasmeter läggs i Bilaga A – informativ.
- IN1, EX1 – ny svepmetod över avlufts- och luftintagsgaller
- IN2, ET3 – ny gammal metod, punktvis mätning på sugande galler



Flödesmätning i kanal ID 1

ID 1 med krav på raksträcka, hastighet

ID 11 (tidigare ID1) Prandtlrör

– ID 111 Cirkulärt tvärsnitt (tid.ID11)

(Fall A 4%, Fall B 6%)

- ID 112 Rektangulärt tvärsnitt (4%) (tid. ID12)

ID 12 (tidigare ID2) Varmtrådsanemometer

ID 121 (tidigare ID21) Cirkulärt tvärsnitt

(Fall A 4%, Fall B 6%)

ID 122 (tidigare ID22) Rektangulärt tvärsnitt (4%)

standardmätosäkerhet



EN 16211:2024

ID11 Prandtl ID111, ID 112,

ID 12 Varmtråd ID121, ID 122

Hastigheten $< 1,4$ centrumhastigheten, inget backflöde

Raksträckor $> 5D$ (cirkulär), $6D_h$ (rektangulär)

Punkter enligt tabell

För cirkulär kanal: 4, 5 eller 8 punkter

Mätosäkerhet: 4 / 6% (metod 4% (6% för fall B), 67% täckningsgrad)

x 89%, dia ≤ 160 mm

Densitetskompensering

ID 111 Flödesmätning i kanal

Prandtlrör

Fall B

ID 111



Flödesmätning i kanal ID 121

EN 16211:2024



Flödesmätning i kanal ID 2

ID 2 Inga krav – ny från EN 12599

ID 21 Prandtlrör

- ID 211 Cirkulärt tvärsnitt
- ID 212 Rektangulärt tvärsnitt

ID 22 Varmtrådsanemometer

ID 221 Cirkulärt tvärsnitt

ID 222 Rektangulärt tvärsnitt

Mätosäkerheten beror på antalet mätpunkter och närhet till Luftflödesstörningar, tex böj eller T-stycke.



Rev 16211 ID 211 / 221
Cirklar med lika areor.
Cirklar i mitten.
4 mät punkter i varje area

EN 16211:2024 K-faktor sid 28-30

ET 11 – med mätsond

ID 32 spjäll



ST12 fast mätuttag



EN 16211:2024 Ny figur

ST 2. sid mätpåse sid 30-32. Används på tilluftsdon i taket.

EN 16211:2024

ST 3 ingen mätosäkerhet anges (tilluft med stos)

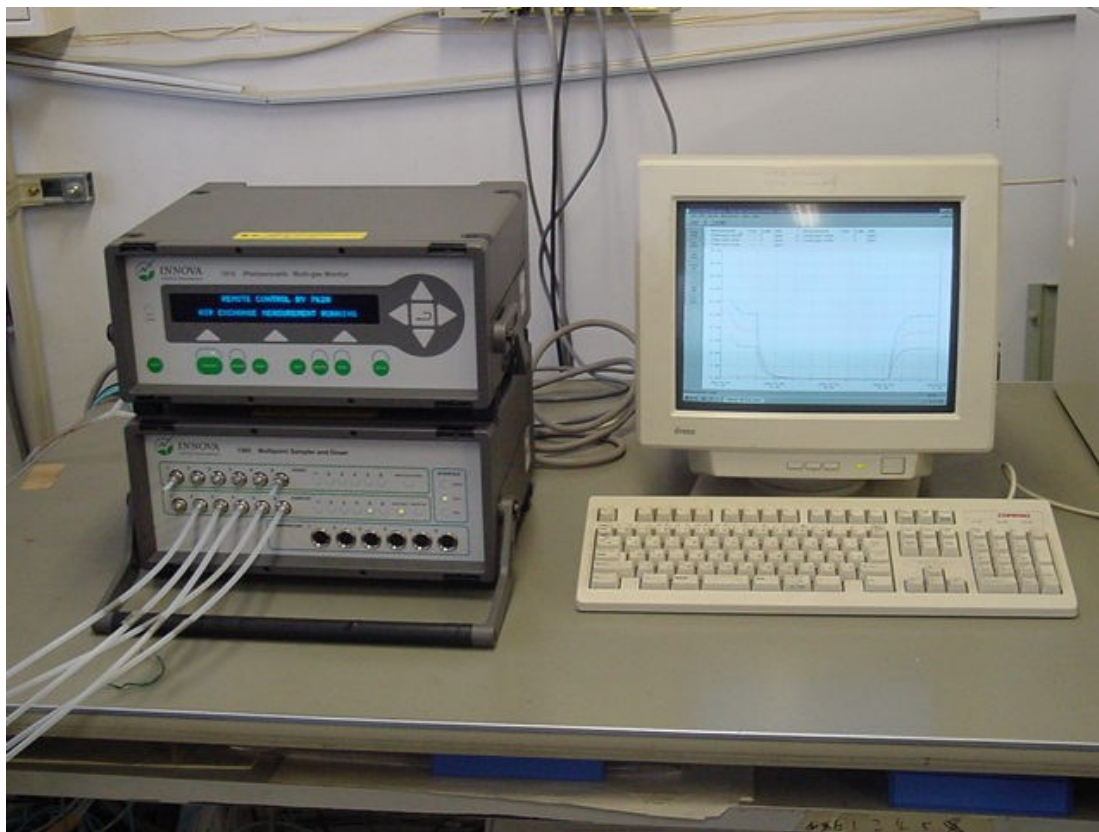


EN 16211:2024 tillägg

ST 3 lite problem: Stosen fungerar som ett spjäll
Flödet riktas och mätningen blir ojämn – fel.
En del av flödet går utanför stosen – läckage.

EN 16211:2024 Bilaga A:

Spårgasmätning ID4



EN 16211:2024 Bilaga A Nyhet:

Mätning med anemometer vid luftintag (IN1) eller avluft (EX1) på galler för avluft/luftintag utan riktningsblad.

- Ingen mätosäkerhet, 2cm från galler, minst 20 s, minst 5 ggr.

EN 16211:2024 Nyhet:

air intake (IN1) or air exhaust (EX1)

Går den att använda på takhuvar? Troligen inte.
Rikttningsblad finns.



EN 16211:2024 Nyhet från T9:



IN2

**Punktmätning på
intagsgaller IN2**

Varmtrådsanemometer

temperatur- och
barometer

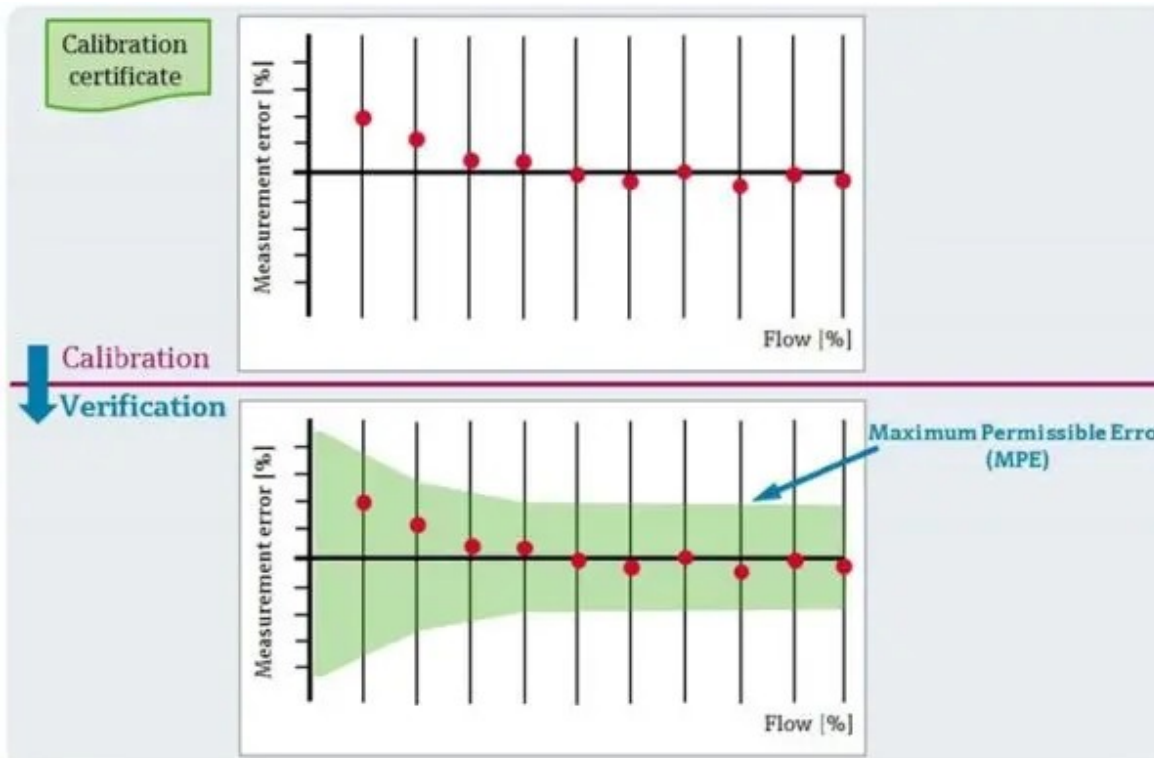
densitetskompensering

4 mätpunkter

2 ggr = 8 mätvärden

EN 16211:2024 ändringar

- Kap 3 utökas. Termer och definitioner
- Mätintervall. (=mätområde, =mätomfång)
- största tillåtna mätfel (MPME)
maximum permissible measurement error



REV EN 16211



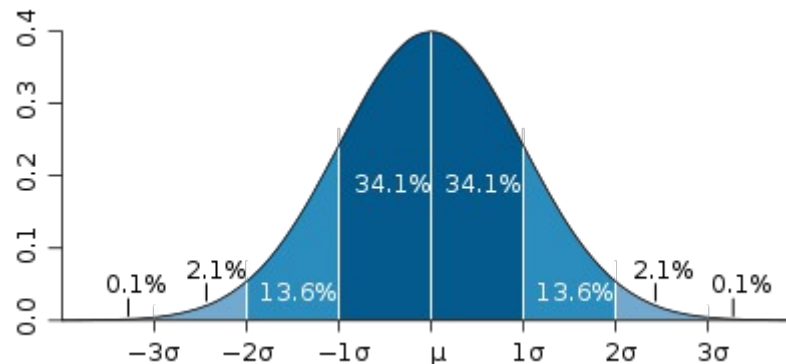
- Tidigare Kap 6 Mätosäkerhet utgår – Se Bilaga B
Sid 45 Typ B. MPME Största tillåtna mätfel eller Mätinstrumentets MPME eller (mät)osäkerhet.

Delar man med Roten ur 3 får man standardmätosäkerheten.

Standard eller utökad mätosäkerhet

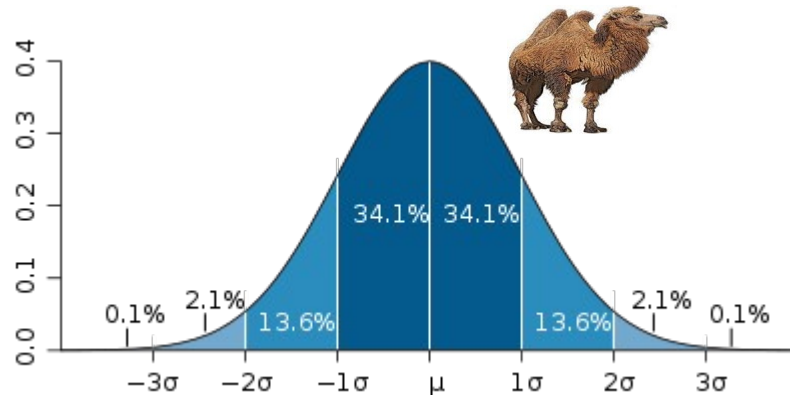
Standardmätosäkerhet täcker 68% av alla fall

Utökad mätosäkerhet täcker 95% av alla fall.
5% täcks inte.



EN 16211:2024 ändringar

- Kap 3 utökas...
- standardosäkerhet
- kalibrering
- korrektion
- hypotetisk, ett instrument visar ett hypotetiskt mätvärde när det antar att det är 1013 hPa och 20 grader C.
- Dynamiskt, statistiskt och totaltryck.
- Kap 4 Symboler - eget kapitel och flera symboler



EN 16211:2024 ändringar



- Kap 5 var tidigare kap 4

5.6.1-2 Mätinstrument bör ange luftflödet vid faktiskt förhållande. Men ett mätinstrument kan utgå från att luften den mäter i är 20 grader C och 1013 hPa. Då visar instrumentet ett hypotetiskt mätvärde som måste korrigeras.

- Instrumentet kompenserar självt när den visar faktiskt luftflöde/hastighet.

EN 16211:2024 ändringar



- 6. Krav på mätinstrument
- 6.1 Medelvärdesbildning av tex 15 värden under 1,5 sek.
- 6.2 Luftföde (stosar) MPME 3,6 m³/h + 5% av mätvärdet
Standardmätosäkerheten MPME/kvadratroten ur 3
Se Bilaga B, B2 c) exempel 4.

0,57 l/s + 2,88% av mätvärdet

Med k=2 blir det 1,15 l/s + 5,76% av mätvärdet.

Det ligger väl inom 1 l/s +5% av mätvärdet.

Man kan alltså jämföra MPME med mätosäkerhet med k=2.

Swema anger som jämförelse mätosäkerhet med k=2 till 3% av mätvärdet, minimum 0,5 l/s efter att man tagit hänsyn till korrektionerna i kalibreringsprotokollet.

EN 16211:2024 ändringar



- 6.4.1-2 MPME 0,1m/s + 5% för lufthastighet

Swema anger som jämförelse mätosäkerhet med $k=2$ till
 $\pm 0,03$ m/s vid 0,10...0,4 m/s
 $\pm 0,04$ m/s vid 0,4...1,33 m/s
 $\pm 3\%$ av avläst värde vid 1,33...30 m/s
efter att man tagit hänsyn till korrektionerna i
kalibreringsprotokollet.