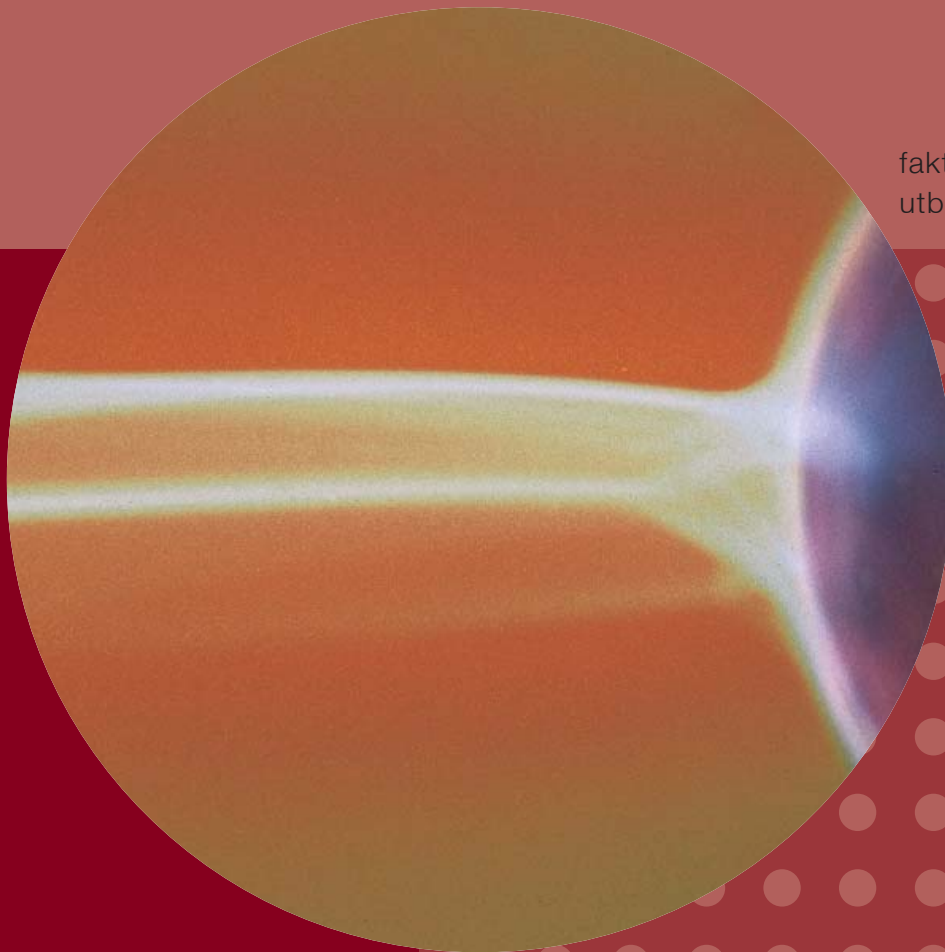


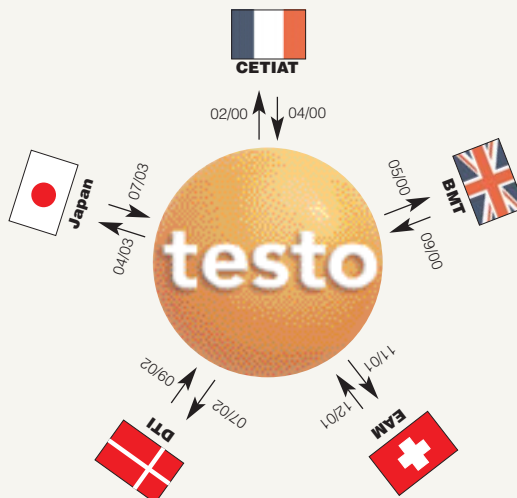
Kortfattad fakta lufthastighet och -flöde,  
givarsystem, mätmetoder etc.



fakta - kunskap -  
utbildning - support

**Testade i flera laboratorier**

En varmtrådsgivare (0635.1041) och en vinghjulsgivare (0635.9540), båda från den aktuella serieproduktionen, utsattes för omfattande laborietester hos CETIAT i Frankrike, BMT i England, EAM i Schweiz, i Danish Technological Institute (DANAK, ackrediterat) i Danmark, NRLM i Japan och Testo's ACK-kalibreringslaboratorium.

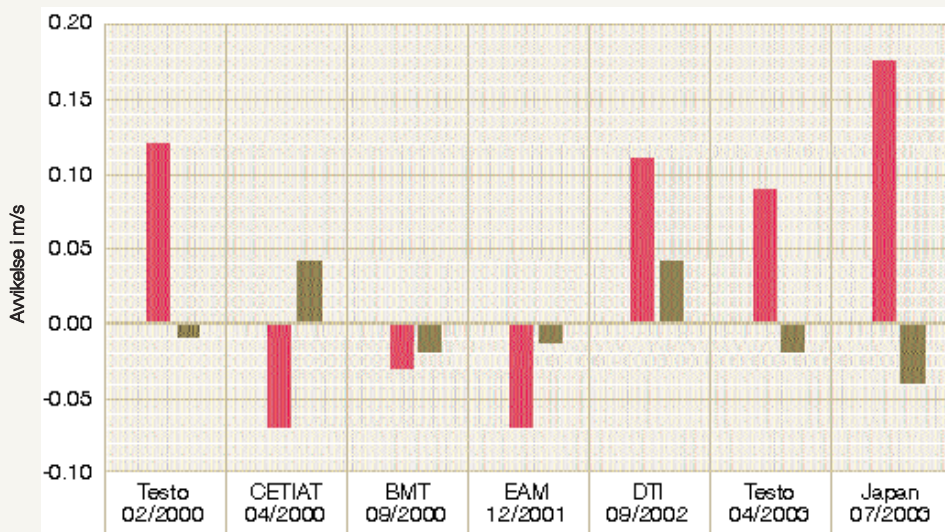


Varmtråds-/varmkroppsgivare för lufthastighet har en maximal avvikelse inom  $\pm 0,04$  m/s vid 1 m/s eller 1,5 m/s.

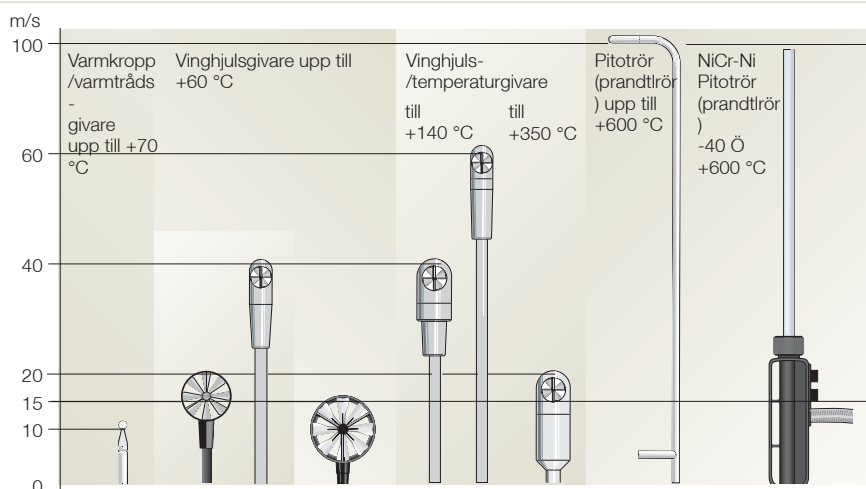
Avvikelsen för vinghjulsgivare ligger mellan  $-0,07$  m/s och  $+0,18$  m/s vid 10 m/s. Resultaten bekräftar den höga noggrannhet och långtidsstabilitet som Testo specificerar för lufthastighetsgivare.

Vinghjulsgivare  
0635 9540  
vid 10 m/s

Varmtråds-givare  
0635 1041  
vid 1 m/s



**Mät- och användningsområden för lufthastighetsgivare**



**Val av givare**

Mätområdet sträcker sig från 0 till 100 m/s och kan delas upp i tre avsnitt:

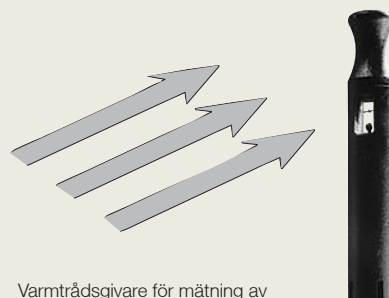
- Lägre hastighetsområdet 0 ... 5 m/s
- Mellanhastighetsområdet 5 ... 40 m/s
- Högre hastighetsområdet 40 ... 100 m/s

Varmkroppsgivare används för noggranna mätningar i området 0 till 5 m/s. Vinghjulsgivare är idealiska för hastigheter från 5 till 40 m/s. Pitotrörens mätområde beror på vilken differenstryckgivare som används. Den nya 100 Pa-givaren kan därför användas för exakta lufthastighetsmätningar från c:a 1 m/s till 12 m/s. Pitotrör (prandtlrör) ger optimala resultat i det högre hastighetsområdet. Temperaturen är ytterligare ett kriterium vid val av korrekt flödesgivare. Varmtråds-/varmkroppsgivare kan normalt användas upp till omkring +70 °C. Specialversioner av vinghjulsgivare kan användas upp till maximalt +350 °C. Pitotrör (prandtlrör) används för temperaturer över +350 °C.

### Varmtråds-/varmkroppsgivare

Principen för varmtråds-/varmkroppsgivare grundar sig på ett uppvärmt element, från vilket värme leds bort av ett kallare tillflöde. Temperaturen hålls konstant via en reglerkrets. Styrströmmen är direkt proportionell mot hastigheten. När varmtråds-/varmkroppsgivare används i turbulenta flöden påverkas det uppvärmda elementet

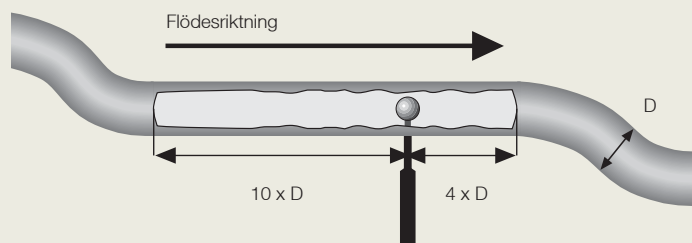
från alla håll, vilket inverkar på mätresultatet. I turbulenta flöden indikerar en varmtråds-/varmkroppsgivare högre mätvärden än en vinghjulsgivare. Det här kan särskilt observeras vid mätningar i ventilationskanaler. Beroende på kanalernas konstruktion kan turbulens uppstå även vid låga hastigheter.



Varmtråds-givare för mätning av lufthastighet, med riktningfunktion.

### Val av mätplatsnamn

Mätningen bör om möjligt ske på en raksträcka i kanalen. Det raka kanalavsnittet bör vara minst tio gånger så långt som den invändiga diametern före mätpunkten och fyra gånger så långt efter mätpunkten. Flödesprofilen får inte störas på något sätt av klaffar, sluttande avsnitt, vinklar etc.



### Vinghjulsgivare

Mätprincipen för vinghjulsgivare grundar sig på att en roterande rörelse omvandlas till elektriska signaler. Strömningens mediet får vinghjulet att rotera. En induktiv gränslägesbrytare "räknar" varven hos givaren och

genererar en pulssekvens som konverteras i mätinstrumentet och därefter visas som ett hastighetsvärde. Stora diametrar (Ø 60 mm, Ø 100 mm) lämpar sig för mätning av turbulenta flöden (t.ex. vid ventilationsgaller) vid lägre hastigheter eller mellan hastigheter. Små diametrar lämpar sig bättre för mätningar i kanaler, vars

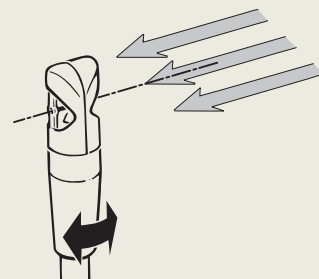
tvärsnittsarea måste vara 10 gånger större än givarens diameter. Givaren med diam. 16 mm har visat sig mycket mångsidig. Den är stor nog att ha bra startegenskaper och liten nog att klara hastigheter på upp till 60 m/s.

### Placering i luftströmmen

Vinghjulsgivaren är exakt justerad om flödesriktningen är parallell med vinghjulets axel. Om mätgivaren vrids något i luftströmmen kommer värdet som visas på instrumentet att ändras. Mätgivaren är helt korrekt placerad i luftströmmen om det maximala värdet visas.

Vid mätningar i ventilationskanaler bör det

också finnas en rak kanalsträcka som är tio gånger längre än diametern före mätpunkten och fyra gånger längre efter mätpunkten, för bästa resultat. Genom sin konstruktion påverkas dock vinghjul mindre av turbulens än varmtråds-/varmkroppsgivare eller pitotrör (prandtlrör).



**Begär mer information! I Testo's tekniska handbok i WS-teknik hittar du massor av information om mätning av luftflöden.**

### Flödesmätning i ventilationskanaler

Vid mätbesikningar används indirekta mätprocedurer (traverseringar) för att mäta luftflöden.

I luftmätningens standarden VDI 2080/EN 12599 föreslås följande procedurer:

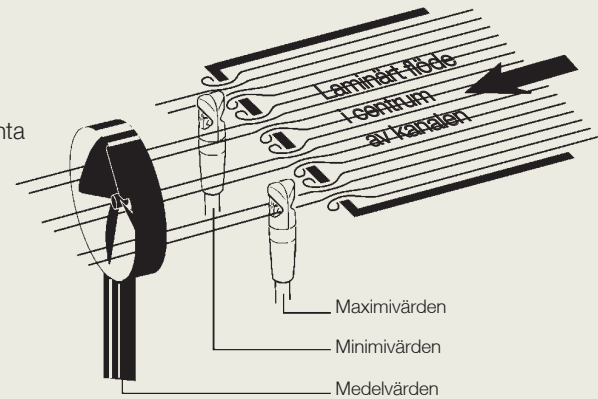
- Enkel procedur för traversering i kvadratiska tvärsnittsareor.

- Centrumaxelprocedur för traversering i cirkulära tvärsnittsareor.
- Logglinjär procedur för traversering i cirkulära tvärsnittsareor.

### Ventilationsgaller

En luftventil förändrar i hög grad det relativt jämna flödet i kanalen. Områden med högre lufthastighet skapas där fri ventilation råder. Vid gallren skapas områden med låga lufthastigheter och virvlar. Flödesprofilen stabiliseras vid ett avstånd från gallret, som beror på gallerutformningen (typiskt c:a 20 cm). För bästa noggrannhet

rekommenderas ett vinghjul med stor diameter. Vinghulets area används för medelvärdesberäkningar av det turbulenta flödet från gallret.



### Mätning vid frånluftsdon med hjälp av en mätstos

Även utan den störande effekten från en galleröppning, är flödeslinjerna allt annat än raka och flödesprofilen oregelbunden. Eftersom ett partiellt vakuum i kanalen drar ut luft från rummet i ett trattformigt flöde från öppningen, finns det inget bestämt område i rummet över vilket en mätning kan göras.

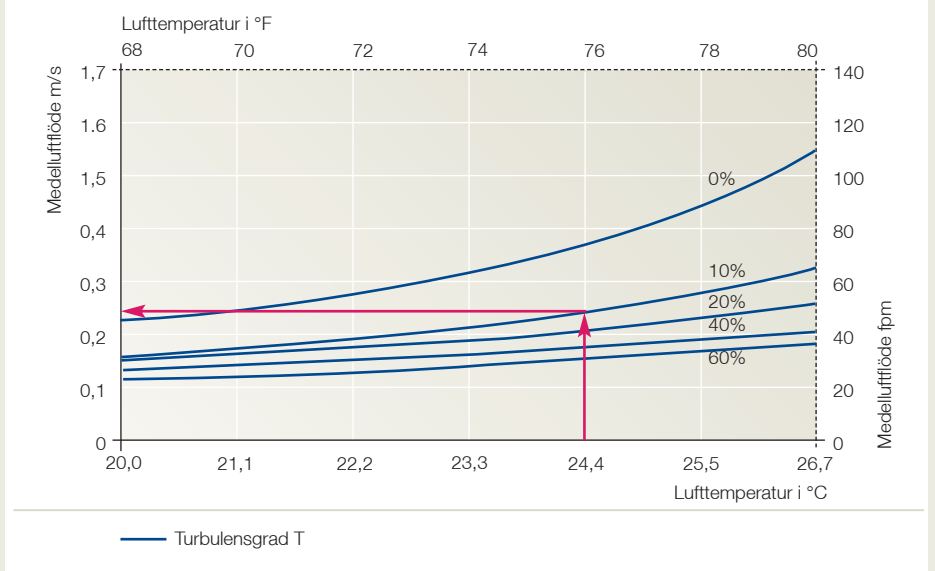
Därför ger enbart kanal- eller mätstosmätningar repeterbara resultat. Mätstosar av olika storlekar finns för sådana applikationer. Dessa skapar förutsägbara flödesförhållanden vid ett känt avstånd från frånluftsdonet (se figuren nedan), där tvärsnittsarean är bestämd. En lufthastighetsgivare monteras i centrum av

mätstosen. Volymberäkningen sker genom att lufthastigheten multipliceras med mätstosfaktorn (t.ex. faktor 22).

### Mätning av omgivande lufthastighet med testo 400 i enlighet med DIN 1946 del 2, ANSI/Ashrae 55-1992

Omgivande lufthastighet är en mycket viktig parameter när det gäller personlig komfort i inomhusklimat. testo 400 förser dig med aktuellt värde och medelvärde vid lufthastighetsmätningar. Maximal tillåten medellufthastighet beror på lufttemperaturen, som också mäts av testo 400, samt på den turbulensgrad som beräknas ur lufthastigheten. I exemplet visas en tillåten medellufthastighet på 0,26 m/s vid en uppmätt lufttemperatur på 24,4 °C samt en automatiskt beräknad turbulensgrad på 10%.

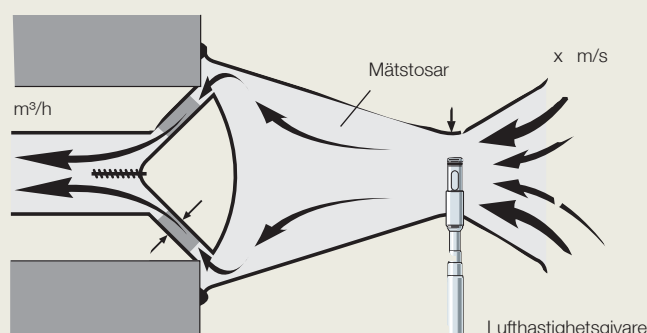
#### Omgivande lufthastighet



### Volymberäkning med mätstos

$$v \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] = x \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \cdot 22$$

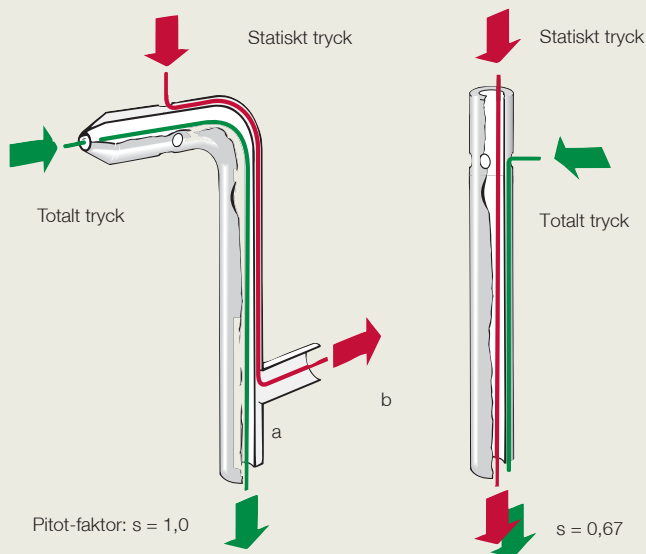
v = Volym  
x = Lufthastighet  
22 = Mätstosfaktor



**Nordtec 031-704 10 70**

**Pitotrör (prandtlrör)**

Pitotrörets öppning exponeras för ett totaltryck och leder det till punkt (a) i tryckgivaren. Det rent statiska trycket tas emot via en sidoöppning och leds till punkt (b). Det resulterande differensstrycket är ett dynamiskt flödesberoende tryck som därefter beräknas och visas.



Precis som varmråds-/varmkroppsgivarna är pitotröret känsligare för turbulens än vad en vinghjulsgivare är. Av denna anledning är en fri inlopps- och utloppsväg nödvändig vid pitotrörmätningar.

$$v = s \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot p}{\rho}}$$

- v = Luftflöde i m/s
- s = Pitot-faktor
- ρ = Luftdensitet i kg/m³
- p = Differenstryck i Pascal uppmätt med pitotrör (prandtlrör)

**Offset, absolut tryck**

Mätfel uppstår ofta därför att en medeldensitet på 1200 g/m³ används i beräkningarna. Vid mätning av yttre luftflöden kan den faktiska luftdensiteten variera med upp till ±10% från det givna medelvärdet. Därför uppstår en onoggrannhet i luftflödet med upp till ±5%.

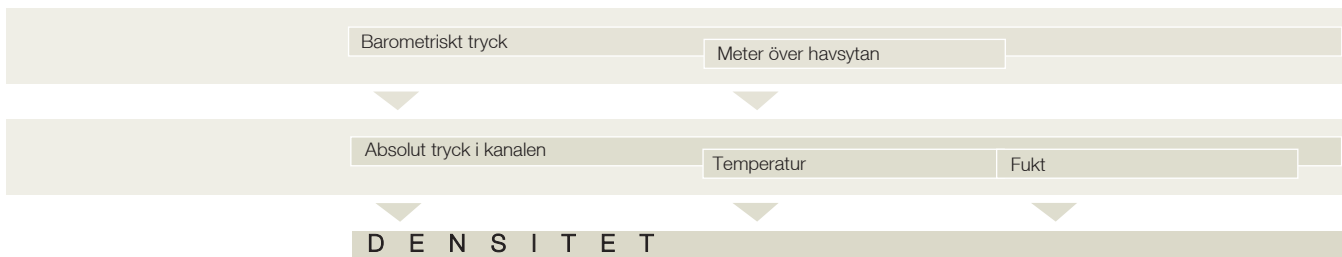
testo 400 kan kompensera för det här genom att aktivera den automatiska omvandlingen av pitotrörstryck till lufthastighet. Beräkning av punktmedelvärde kan sedan utföras direkt i m/s-värden.

Det är viktigt att korrekt luftfuktighetsvärde matas in i konfigurationsmenyn, eller att du

mäter absolut tryck, temperatur och fukt med absoluttrycksgivare 0638 1645 och en temperatur-/fuktgivare.

Korrekt luftdensitet kan enkelt matas in i testo 400

**Densitetsfaktorer**



**Nordtec 031-704 10 70**