

# SwemaMan 7

## Manual



**OBS! Innan du börjar mäta med ditt nya instrument läs kapitel "6. Grundinställningar (Set)". Vid leverans är k2-faktor aktiv.**

SWEMA AB  
 Pepparvägen 27  
 123 56 FARSTA  
 Tel: +46 8 94 00 90  
 Fax: +46 8 93 44 93  
 E-mail: [swema@swema.se](mailto:swema@swema.se)  
 Hemsida: [www.swema.se](http://www.swema.se)

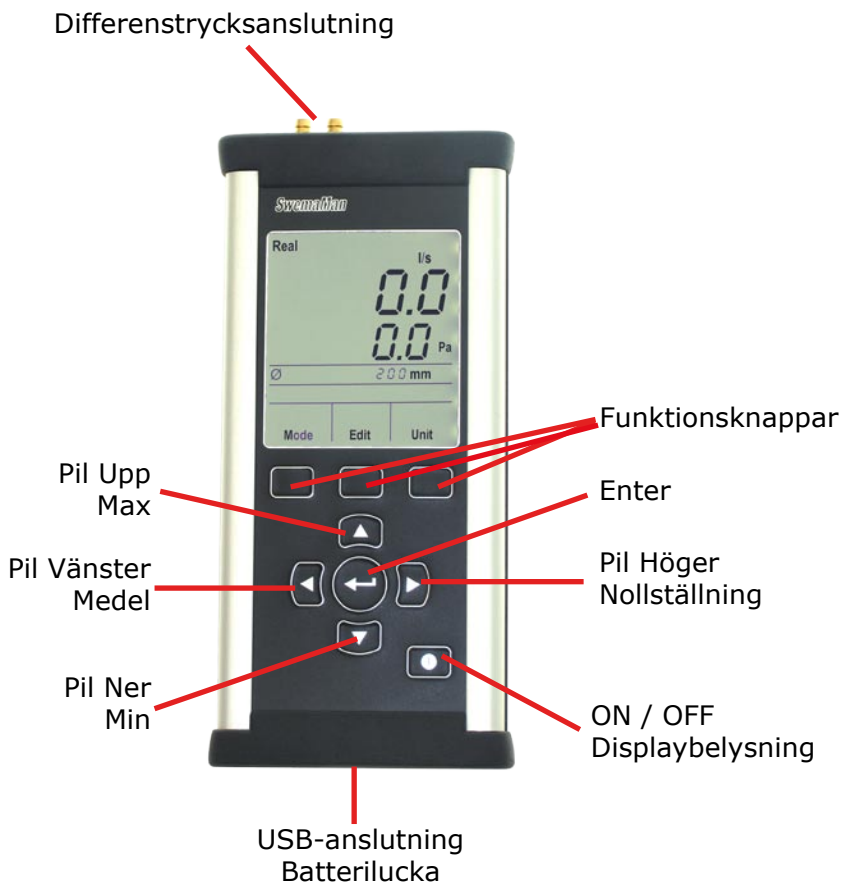
### Innehållsförteckning:

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Introduktion.....             | 1  |
| 2. Tekniska data.....            | 2  |
| 3. Start av instrument.....      | 2  |
| 4. Mätenhet (Unit).....          | 3  |
| 5. Mätläge (Mode).....           | 5  |
| 6. Grundinställningar (Set)..... | 9  |
| 7. Sparad data (Notebook).....   | 10 |

# 1. Introduktion

SwemaMan 7 är en manometer som mäter differensstryck, luftflöde och lufthastighet. Differensstrycket mäts i Pa, luftflödet i l/s, m<sup>3</sup>/h eller CFM och lufthastigheten i m/s eller fpm. Barometertryck och temperatur kan ställas in så att SwemaMan 7 kompenserar beräkningar för korrekt luftdensitet. Man kan enkelt välja om man vill mäta flödet med K-faktor eller lägga in kanalarean direkt som diameter eller som höjd x bredd.

SwemaMan 7 har displaybelysning, usb anslutning och två lätt utbytbara Alkaline eller laddbara AA-batterier



## 2. Tekniska data

Differenstryck: -1000...9999Pa

Mätosäkerhet

vid 23°C ±5°C: ±1% avläst värde  
min ±0,5Pa (efter nollning)

Mätosäkerhet enligt GUM (JCGM 100:2008) med täckningsfaktorn k=2, vilket för en normalfördelning svarar till en täckningssannolikhet av 95%. Det är viktigt att korrigera mätvärdena med korrektionerna i kalibreringsbeviset för att mätosäkerheten ovan skall stämma.

För ej kondenserande, ej fuktig luft, mindre än 80% Relativ fukt, icke aggressiva gaser.

Lufthastighet: 2...129m/s

Minne: 50 mätprotokoll

Arbetstemperatur: 0...50°C

Upplösning: 0,1Pa vid -999.9...999.9Pa, 1Pa vid 1000...9999Pa

Batteri: 2st AA batterier, standard eller laddbara

Batteri drifttid: <150h (24h med display belysning)

Digital utgång: USB till PC för utskrift sparade mätprotokoll och  
direktöverföring av visning.

Mått: 180x82x36mm

Vikt: 389g

Kapsling: IP50 (mot damm)

## 3. Start av instrumentet

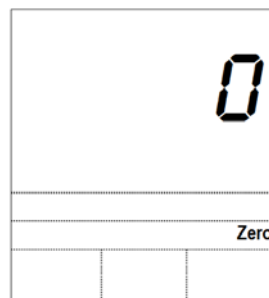
Vid start av instrumentet (**ON/OFF-knappen**), visar displayen batterispänningen, programvaruversion samt kalibreringsdatum. Efter några sekunder är instrumentet i mätläge. Det mätläge instrumentet startar i kommer vara samma som var inställt när det senast stängdes av.

**Displaybelysning:** När instrumentet är påslaget kan bakgrundsbelysningen tändas genom att trycka på **ON/OFF-knappen**.

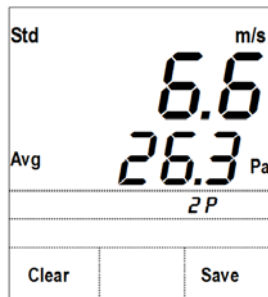
**Stänga av:** För att stänga av instrumentet ska **ON/OFF-knappen** tryckas ner i ca 2 sek tills texten "OFF" visas i displayen.

**Nollställning:** Nollställ tryckgivaren genom att trycka ner **Pil Höger**. När tryckgivaren nollställs visas texten "Zero" och siffran "0" på displayen (se bild till höger).

OBS! Koppla bort tryck från differnstryckanslutningen innan nollställning.



**Mätserie:** Spara en mätpunkt i ett tillfälligt minne genom att trycka ner **Enter**. Antal mätpunkter som sparats i mätserien kommer visas direkt under det nedre mätvärdet på displayen, "2P" som kan ses på bilden till höger innebär att två mätpunkter har sparats. Efter att **Enter** trycks ner visas medelvärde av mätpunkterna under någon sekund för att sedan visa mätvärdena i realtid igen.



**Medel, Max & Min:** För att kontrollera medel, max eller min-värdet av mätserien kan **Pil Vänster** (Medelvärde), **Pil Upp** (Maxvärde) eller **Pil Ner** (Minvärde) tryckas ner, så länge knapparna hålls nere kommer respektive mätvärde visas på displayen.

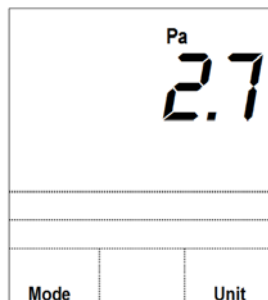
**Spara Mätning:** Efter en mätpunkt har tagits kan mätserien sparas genom att trycka på **Save**, i displayen visas vilken minnesplats det sparade mätvärdet har (ex n3 = minnesplats 3). För att istället rensa det tillfälliga minnet och ta bort mätserien tryck på **Clear**.

## 4. Mätenhet (Unit)

För att ändra den måtenhet som SwemaMan 8 visar på displayen tryck på **Unit**. De måtenehter som kan visas på displayen genom att trycka på Unit är:

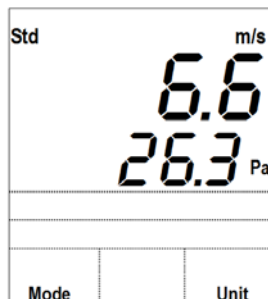
- Pa
- m/s & Pa (fpm & Pa om US-enhet är inställd)
- l/s & Pa (cfm & Pa om US-enhet är inställd)
- m<sup>3</sup>/h & Pa (cfm & Pa om US-enhet är inställd)
- hPa & °C (inHg & °F om US-enhet är inställd)

**Differentialtrycksmätning (Pa):** Om differentialtrycket ska mätas tryck på "Unit" tills Pa visas i displayen. En mätserie med medel, max & min beräkning samt sparande av mätserien kan göras. (Om trycket är större än 10.000 Pa eller mindre än -1000 Pa blinkar värdet).



Differentialtrycksmätning

**Lufthastighetsmätning (m/s & Pa):** För att mäta lufthastighet i kanal med prandtlrör tryck på "Unit" tills m/s & Pa visas i displayen. En mätserie med medel, max & min beräkning samt sparande av mätserien kan göras.



Lufthastighetsmätning

Lufthastigheten beräknas enligt formeln:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P}{\rho}}$$

$\Delta P$  = dynamiska trycket = totala trycket - statiska trycket (Pa)

$\rho$  = luftens täthet =  $1.2038 \cdot \frac{B \cdot 293.15}{1013 \cdot (273.15 + t)}$  (kg/m<sup>3</sup>)

B = barometertrycket (Sätts till ett värde manuellt, 1013 hPa används som standard)

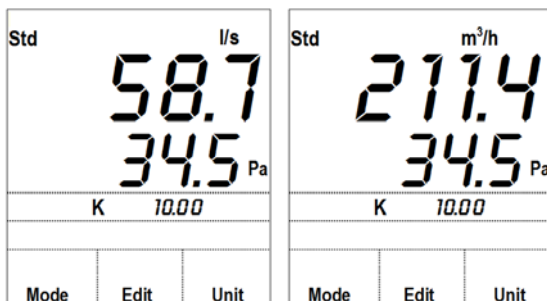
t = lufttemperaturen (sätts till ett värde manuellt, 20°C används som standard)

**Luftflödesmätning (l/s & Pa eller m<sup>3</sup>/h & Pa):** Med SwemaMan 7 går det att göra ett antal olika luftflödesmätningar. De luftflödesmätningar som kan göras är:

- Kanalmätning med inställning av Diameter
- Kanalmätning med inställning av Höjd x Bredd
- Kanalmätning med inställning av Area
- Flödesfaktor mätning
- K-faktor mätning

Om SwemaMan 7 är inställt på lufthastighetsmätning och **Unit** trycks ner kommer luftflödesmätning med l/s att visas i displayen, tryck på **Unit** en gång för att gå till luftflödesmätning med m<sup>3</sup>/h.

Den typ av luftflödesmätning som kommer visas är den som SwemaMan 7 senast var inställd att mäta med (k-faktor mätning är satt till standard) Se kapitel "5. Mätläge (Mode)" för mer information om de olika luftflödesmätningarna och hur man ändrar mellan dem.



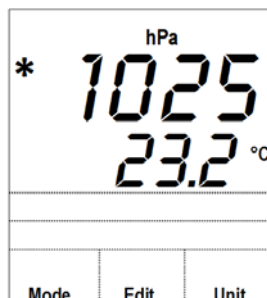
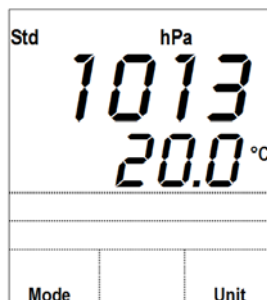
Luftflödesmätning med k-faktor i l/s och m<sup>3</sup>/h

## Barometertryck & Temperatur (hPa & °C):

Tryck på "Unit" tills hPa & °C visas i displayen. Det barometertryck och temperatur som visas i displayen kommer vara de värden som SwemaMan 7 använder sig av för att kompensera för luftens densitet (densitetskompensering används vid luftshasighets- och luftflödesmätningar).

Som standard kommer när SwemaMan 7 startas kommer barometern vara inställt på 1013 hPa och temperaturen på 20°C.

Vid de mätlägen då SwemaMan 7 kompenserar för luftens densitet visas texten "Std" eller en "\*" högst upp till vänster i displayen.



**Std** = Standard densitet (1013 hPa & 20°C)

**\*** = Både barometertryck och temperatur är manuellt inställt

Se kapitel "6. Grundinställningar (Set)" för mer information hur man ändrar mellan Std och \*.

## 5. Mätläge (Mode)

Vid mätläge (oavsett vilken enhet SwemaMan 7 är inställd att mäta med) är det möjligt att trycka på **Mode**. Här är det möjligt att med

**Pil knapparna** välja antingen en typ av flödesmätning, gå in och ändra grundinställningar för SwemaMan 7 eller att gå in och kolla på sparade mätvärden (det val som du står på blinkar, bekräfta med **Enter** avbryt med **Esc**):

Ø = Kanalmätning med inställning av Diameter

↕ = Kanalmätning med inställning av Höjd x Bredd

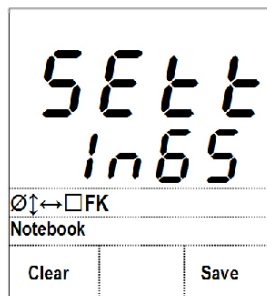
□ = Kanalmätning med inställning av Area

F = Flödesfaktor mätning

K = K-faktor mätning

Set = Grundinställningar (Set)

Notebook = Sparade mätvärden



### Ø Flödesmätning med inställd diameter:

Stega fram till Ø och tryck på **Enter** för att gå till flödesmätning i cirkulär kanal med inställning av diameter. Den diameter som SwemaMan 7 är inställd att mäta med ses i displayen under mätvärdet för trycket. SwemaMan 7 har 13st förinställda diametrar mellan 80 - 1250mm (standard diametrar på cirkulära ventilationskanaler) som det är möjligt att enkel välja mellan med hjälp av **Pil Upp** & **Pil Ner** knapparna. OBS! Om en mät punkt har tagits går det ej att byta diameter förrän mätserien sparats eller raderats från det tillfälliga minnet.

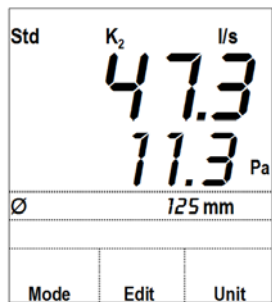
Det är möjligt att ställa in en diameter manuellt genom att trycka på **Edit**, använd **Pil knapparna** för att ändra diametern och tryck på **Esc** eller **Enter** för att återgå till mätläge när önskvärd diameter är inställd.

Använd **Unit** för att välja att visa flödet i l/s eller m<sup>3</sup>/h.

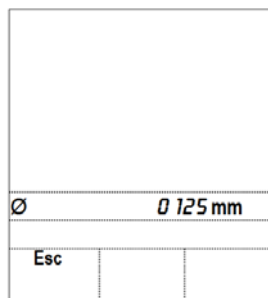
SwemaMan 7 är som standard inställd för att kompensera för k<sub>2</sub>-faktorn (kanalreducering).

När K<sub>2</sub>-faktorn är aktiv visas symbolen K<sub>2</sub> ovanför flödet, se kapitel "6. Grundinställningar (Set)" för mer information om k<sub>2</sub>-faktorn och hur man stänger av eller aktiverar den.

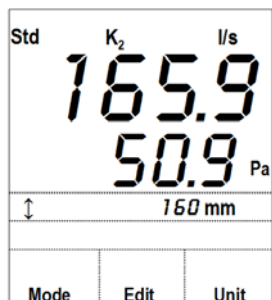
↕↔ **Flödesmätning med inställd Höjd x Bredd:** Stega fram till s↕↔bolen och tryck på **Enter** för att gå till flödesmätning i fyrkantig kanal med inställning av höjd x bredd. Den höjd och bredd som SwemaMan 7 är inställd att mäta med ses i displayen under mätvärdet för trycket (displayen växlar mellan att visa den inställda höjden och den inställda bredden).



Mätläge för luftflödesmätning i cirkulär kanal



Editering av kanaldiameter



Mätläge för luftflödesmätning i fyrkantig kanal

För att ändra inställd höjd eller bredd tryck på **Edit**. Använd Pil knapparna för att ställa in höjd och tryck på **Esc** eller **Enter**, ställ nu in bredd och tryck på **Esc** eller **Enter** igen, SwemaMan 7 återgår då till mätläge med de nya kanaldimensionerna inställda.

Använd **Unit** för att välja att visa flödet i l/s eller m<sup>3</sup>/h.

SwemaMan 7 är som standard inställd för att kompensera för k<sub>2</sub>-faktorn (kanalreducering).

När K<sub>2</sub>-faktorn är aktiv visas symbolen K<sub>2</sub> ovanför flödet, se kapitel "6. Grundinställningar (Set)" för mer information om k<sub>2</sub>-faktorn och hur man stänger av eller aktiverar den.

### ☐ Flödesmätning med inställning av Area:

Stega fram till symbolen ☐ och tryck på **Enter** för att gå till flödesmätning beräknad på en manuellt inställd area. Den area som SwemaMan 7 är inställd att mäta med ses i displayen under mätvärdet för trycket.

Använd **Unit** för att välja att visa flödet i l/s eller m<sup>3</sup>/h.

För att ändra inställd area tryck på **Edit**, använd **Pil knapparna** för att ställa in önskvärd area (0,001... 9,999 m<sup>2</sup>) och tryck på **Esc** eller **Enter** för att återgå till mätläge.

### F Flödesfaktor mätning:

Stega fram till F och tryck på **Enter** för att gå till flödesfaktor mätning. I detta mätläge är det möjligt att ställa in ett önskvärt flöde (i l/s), SwemaMan 7 beräknar sedan vilken k-faktor som motsvarar detta flöde beroende på det differensstryck som mäts.

$$k = \frac{F}{\sqrt{(\Delta P)}}$$

k = k-faktor

F = Flödesfaktor (luftflöde i l/s)

ΔP = Differensialtryck

|          |  |  |
|----------|--|--|
| ↑ 160 mm |  |  |
| Esc      |  |  |

Editering av höjd

|          |  |  |
|----------|--|--|
| ↔ 120 mm |  |  |
| Esc      |  |  |

Editering av bredd

|                          |                      |      |
|--------------------------|----------------------|------|
| Std                      | l/s                  |      |
| 142.4                    |                      |      |
| 19.5 Pa                  |                      |      |
| <input type="checkbox"/> | 0.025 m <sup>2</sup> |      |
| Mode                     | Edit                 | Unit |

Mätläge för luftflödesmätning med inställd area

|                          |                      |  |
|--------------------------|----------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | 0.025 m <sup>2</sup> |  |
| Esc                      |                      |  |

Editering av area

|          |       |      |
|----------|-------|------|
| Std      | K     |      |
| 31.83    |       |      |
| 104.3 Pa |       |      |
| F        | 325.0 |      |
| Mode     | Edit  | Unit |

Mätläge för flödesfaktor mätning beroende på inställt flöde.



Den flödesfaktor som SwemaMan 7 är inställd att mäta med ses i displayen under mätvärdet för trycket.

För att ändra inställt flöde tryck på **Edit**, använd **Pil knapparna** för att ställa in önskvärt flöde (0,001... 9999 l/s) och tryck på **Esc** eller **Enter** för att återgå till mätläge.

### k-faktor mätning:

Stega fram till K och tryck på **Enter** för att gå till k-faktor mätning. Flödet beräknas enligt:

$$q = k \times \sqrt{(\Delta P)}$$

$q$  = Luftflöde

$k$  = k-faktor

$\Delta P$  = Differentialtryck

Den k-faktor som SwemaMan 7 är inställd att mäta med ses i displayen under mätvärdet för trycket.

Använd **Unit** för att välja att visa flödet i l/s eller m<sup>3</sup>/h.

**OBS!** Flödet som beräknas baseras på en k-faktor som ger l/s som resultat.

När flödet är över 10000 med K-faktor och SI-enheter inställt så alternerar skärmen mellan att visa mätvärdet och en multiplikationsfaktor. Om värdet är för stort för att visas på skärmen visas alltså istället en korresponderande tiopotens, t.ex. \*10 för att indikera detta.

SwemaMan 7 har 10st minnesplatser för k-faktorer som det är möjligt att enkel välja mellan med hjälp av **Pil Upp & Pil Ner** knapparna. OBS! Om en mätpunkt har tagits går det ej att byta k-faktor förrän mätserien sparats eller raderats från det tillfälliga minnet.

För att ändra en k-faktor stega fram till den minnesplats som ska ändras (minnes plats K0-K9, siffran för minnesplatsen visas i ca en sekund efter man tryckt på **Pil Upp/Ner**) och tryck på **Edit**. Använd **Pil knapparna** för att ändra k-faktorn och tryck på **Esc** eller **Enter** för att återgå till mätläge när önskvärd k-faktor är inställd.

|         |  |  |
|---------|--|--|
| l/s     |  |  |
| F 325.0 |  |  |
| Esc     |  |  |

Editering av Flödesfaktorn

|         |       |      |
|---------|-------|------|
| Std     | l/s   |      |
| 58.7    |       |      |
| 34.5 Pa |       |      |
| K       | 10.00 |      |
|         |       |      |
| Mode    | Edit  | Unit |

Mätläge för k-faktor mätning

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| K 4 10.00 |  |  |
| Esc       |  |  |

Editering av k-faktor på minnesplats 4.

## 6. Grundinställningar (Set)

För att komma till grundinställningar tryck **Mode**, stega fram till "Set" och tryck **Enter**. Använd **Pil Höger & Pil Vänster** för att stega genom grundinställningarna. För att göra en ändring på en grundinställning tryck **Edit** eller använd **Pil Upp & Pil Ner**. När ändringar är gjorda tryck **Esc** eller **Enter** för att bekräfta, SwemaMan 7 återgår då till mätläge. Följande inställningar går att ändra på:

**Enhetssystem (Unit syst):** Välj om SwemaMan 7 ska visa mätresultatet i SI- eller US-enheter.

SI-enheter: Pa, m/s, l/s, m<sup>3</sup>/h, hPa & °C

US-enheter: Pa, fpm, cfm, inHg & °F

**Densitet (Density):** Välj hur luftens densitet ska beräknas baserat på barometertryck och temperatur (används för att kompensera vid lufthastighets och luftflödesmätningar).

Std: Barometertrycket sätts till 1013 & temperaturen sätts till 20°C.  
SwemaMan 7 återgår alltid till dett läge efter omstart

\*: Barometertryck och temperatur kan sättas manuellt till önskat värde.

**Medelvärdebildning (Duration):** Sätt här hur lång medelvärdesbildning mätvärdet på displayen ska ha. Det går att välja mellan 0.5, 1, 2, & 10 sekunder. Längre medelvärdesbildning ger en trögare men mer stabil ändring av mätvärdet. Som standard är medelvärdesbildningen satt till 2 sekunder.

**k<sub>2</sub>-faktor (K<sub>2</sub>):** Sätt k<sub>2</sub>-faktor På eller Av. Vid "På" görs en automatisk kanalreducering vid mätning i cirkulära och rektangulära kanaler. Flödet beräknas enligt följande:

k<sub>2</sub>-faktor Av:  $q = \text{area} \times \text{hastighet}$

k<sub>2</sub>-faktor På:  $q = k_2 \times \text{area} \times \text{hastighet}$

OBS! k<sub>2</sub>-faktorn ska inte blandas ihop med k-faktor som används vid tryckmätning över don.

Nedan är de värden på k<sub>2</sub>-faktorn som SwemaMan 7 använder:

Cirkulära kanaler:

$$\emptyset \leq 160 \text{ mm} \gg k_2 = 0.89$$

$$160 < \emptyset \leq 400 \text{ mm} \gg k_2 = 0.95$$

$$400 < \emptyset \leq 1250 \text{ mm} \gg k_2 = 0.98$$

Rektangulära kanaler:

Höjd>Bredd »  $k_2 = 0.94$

Höjd<Bredd »  $k_2 = 0.98$

Höjd=Bredd »  $k_2 = 0.96$

Källa: Metoder för mätning av luftflöden i ventilationsinstallationer (T09) med rättelse från NBI:s rapport nordtest Proj. 1463-99 rev. 23-05-01.

**Displaybelysning (Backlight):** På eller Av. Det går också att sätta på och stänga av displaybelysningen genom att trycka (kort) på **On/Off knappen**.

## 7. Sparad data (Notebook)

Gå till Notebook för att skriva ut eller kontrollera sparade mätvärden genom att trycka på **Mode**, stega fram till "Notebook" och tryck på **Enter**.

Stega mellan sparade mätvärden med **Pil Vänster & Pil Höger**, vilken minnesplats som visas indikeras med  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  etc. direkt under det nedre mätvärdet (siffran är minnesplatsen). Det mätvärde som visas i notebook är medelvärde för den sparade mätserien. För att se mätseriens Max- & Min-värde tryck **Pil Upp & Pil Ner**. Om **Enter** trycks ner visas lite mer information om den sparade mätserien. Det som visas är det barometertryck och temperatur som användes vid mätningen och om luftflöde har sparats vilken k-faktor eller kanal dimension det var.

|          |             |
|----------|-------------|
| Std      | m/s         |
| 6.6      |             |
| Avg      | Pa          |
| 26.3     |             |
| $n_2$    |             |
| Notebook |             |
| Esc      | Print Erase |

Sparad mätserie på minnesplats nr: 2

Med **Erase** är det möjligt att radera alla sparade mätvärden. När **Erase** trycks ner kommer texten "Erase?" visas i displayen, för att radera minnet tryck på **All** och för att avbryta tryck på **Esc**.

Det är också möjligt att radera det senast sparade mätvärdet. Det görs genom att stega fram till den sista minnesplatsen och där trycka på Erase, i det fallet kommer två alternativ fram. Tryck på **Note** för att ta bort sista noten eller **All** för att radera hela minnet

|          |          |
|----------|----------|
| $n_2$    |          |
| Notebook | Erase?   |
| Esc      | Note All |

Ska sista noten eller hela minnet raderas?

