Fråga från KGB 1: Om alla mätvärden avrundats till hela millimeter, bör då även uträknade medelvärden, standardavvikelse mm avrundas till hela mm?

Det finns ingen given regel som gäller alltid. En tumregel som ofta används är att ha samma antal värdesiffror i uträknade värden som i mätvärden, men räknar man t ex ut ett medelvärde av många mätvärden så kan positiva och negativa avrundningsfel ta ut varandra så att man får högre precision i det uträknade medelvärdet.

Antag t ex att vi har mätvärden

$$\eta_k = a_k + \xi_k, \qquad k = 1, 2, 3, \dots, n$$

a_k = korrekt värde [mm]

ξ_k = avrundningsfel, rektangelfördelat på intervallet $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$

Formelblad ger att $\mu_k = E(\xi_k) = 0$, $V(\xi_k) = \frac{1^2}{12} = \frac{1}{12}$ och $\sigma_k = \frac{1}{\sqrt{12}}$.

Mätvärdenas medelvärde blir då

$$\bar{\eta} = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}(a_k + \xi_k) = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} a_k + \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\xi_k = \overbrace{\bar{a}}^{\text{Korrekt medelvärde}} + \underbrace{\bar{\xi}}_{\text{Mätfel}}$$

Från Sats 5A och 5C på lektion 8 vet vi att

$$E(\bar{\eta}) = \bar{a} + E(\bar{\xi}) = \bar{a} + 0 = \bar{a}$$

$$V(\bar{\eta}) = V(\bar{\xi}) = \frac{\sigma_k^2}{n}$$

$$\sigma_{\bar{\eta}} = \frac{\sigma_k}{\sqrt{n}}$$

Använder vi standardavvikelsen som mått på genomsnittligt avrundningsfel så är detta $\sqrt{n}$ gånger mindre för medelvärdet $\bar{\eta}$ än för de enskilda mätvärdena η_k.