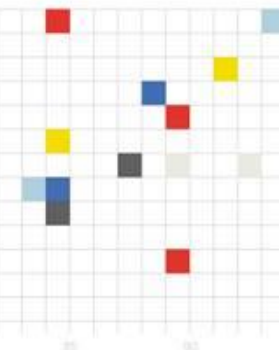


# Sporbarhet



Testing og kalibrering

*I Norge måles det rett*

*Vi gir mål mening!*

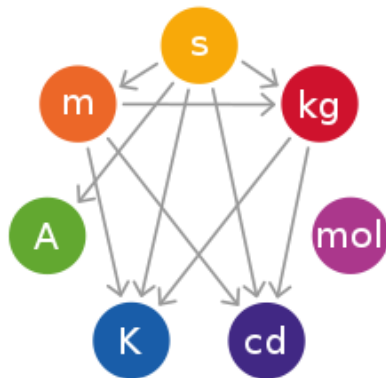
**Justervesenet**



# Hva betyr sporbarhet?

*Egenskapen til et måleresultat hvorved resultatet kan knyttes til en referanse gjennom en dokumentert ubrutt kjede av kalibreringer, som hver bidrar til usikkerheten. (ISO/IEC Guide 99/VIM.)*

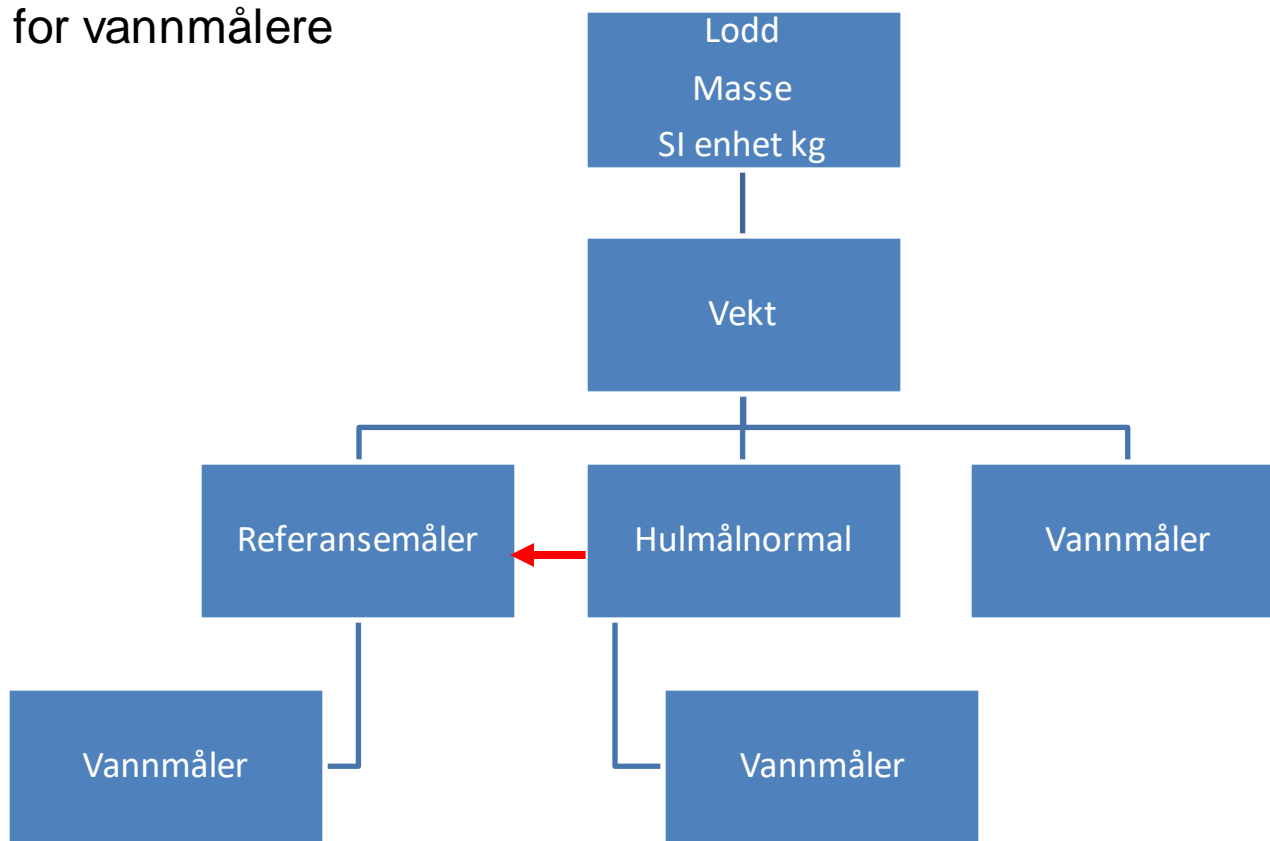
Måleresultater skal være sporbare til det internasjonale systemet for enheter (SI).



**Kalibrering** er en sammenligning av et instrument mot en direkte realisering av SI-enhet, mot en internasjonal/nasjonal normal, mot et mer nøyaktig instrument eller mot et referansemateriale. Hensikten er å finne forholdet (avviket eller korreksjon) mellom et instrument og referansen.

# Sporbarhet

I praksis for vannmålere

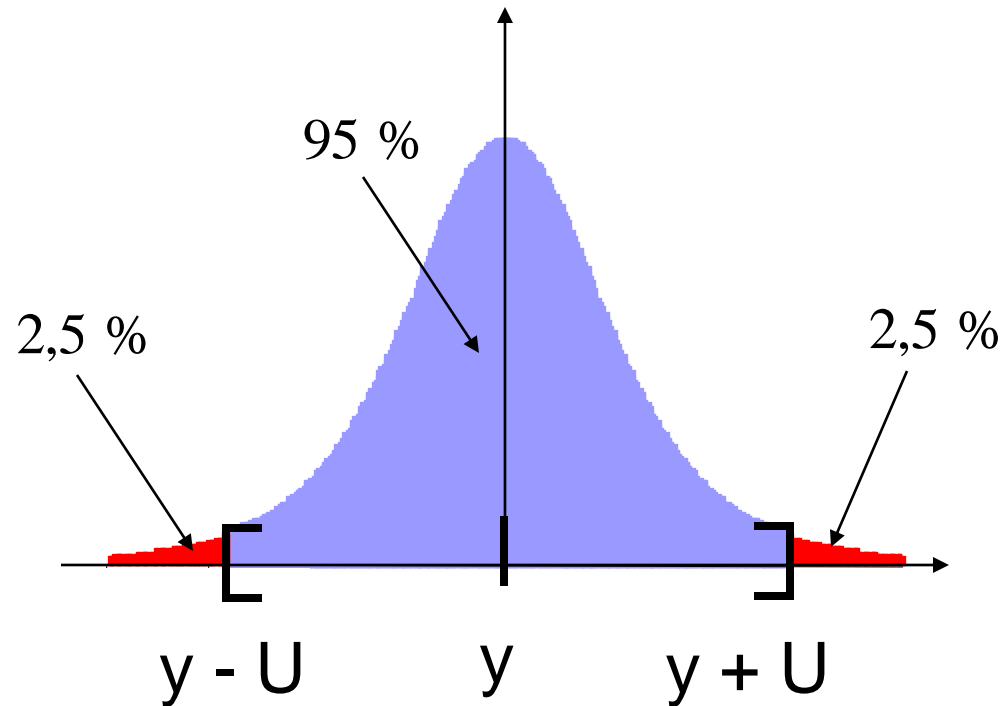


*I Norge måles det rett*

Justervesenet



# Usikkerhet – hva er det?



Et måleresultat gis som et intervall  $Y = y \pm U$   
Mer presis målemetode = mindre  $U$



## Standarder for testing – OIML R49 Water meters for cold potable water and hot water.

- Samsvarsvurdering etter Måleinstrumentdirektivet (MID)
- Støtte under kalibrering.

Del 1: Metrological and technical requirements

Del 2: Test methods

Del 3: Test report format



Organisation Internationale de Métrologie Légale  
International Organization of Legal Metrology



## Kalibrering og testing - laboratorium

- Kontrollert og optimalisert.
- Feil på selve vannmåleren
- Ikke feil på grunn av installasjon



OBS! Måleren må sendes inn «våt»

## Kalibrering og testing – i felt

- Mindre kontroll
- Feil på grunn av installasjon
- Feil på grunn av strømningsforhold

Ikke en tjeneste Justervesenet tilbyr for vannmålere

*Vi gir mål mening!*



Justervesenet





# Sporbarhet – referanser mulig å bruke i felt



Referansemåler



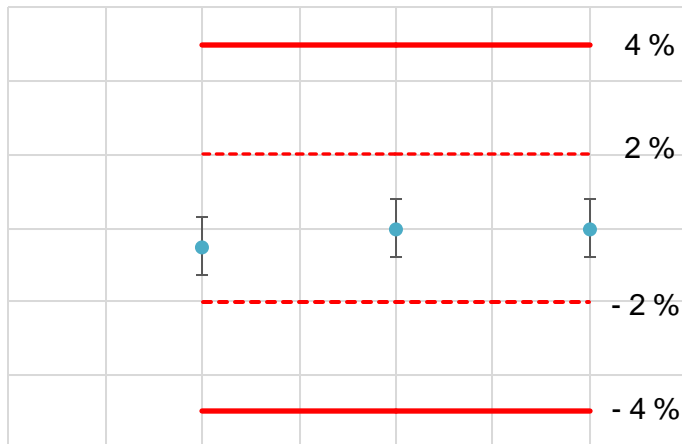
Hulmålnormal

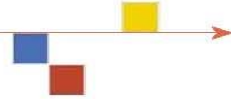
*Vi gir mål mening!*



# Kalibrering– noen definisjoner

- Standard kalibrering
- Tre bestemte rater
- Avvik med usikkerhet
- Toleranse





# Kalibreringsbevis – hva gir det egentlig for informasjon?

Rate

## Måleresultater:

Tabell 1 viser avvik [%] og usikkerhet [%] ved gitt vannstrøm [m<sup>3</sup>/h]

Vannstrøm [m <sup>3</sup> /h]	10	6	1
Avvik [%]	1,76	2,07	2,44
Usikkerhet [%]	0,24	0,24	0,13
Dekningsfaktor k	4,53	3,31	2,32

Avvik=feil: Tallet som skal sammenliknes med toleranse

Vannmålerens avvik fra korrekt verdi er beregnet på følgende måte:

$$\text{Avvik} = 100 \cdot (V_{\text{måler}} - V_{\text{referanse}}) / V_{\text{referanse}} \quad [\%]$$

der

- $V_{\text{måler}}$ : Utmålt vannmengde avlest på vannmåleren
- $V_{\text{referanse}}$ : Beregnet volum

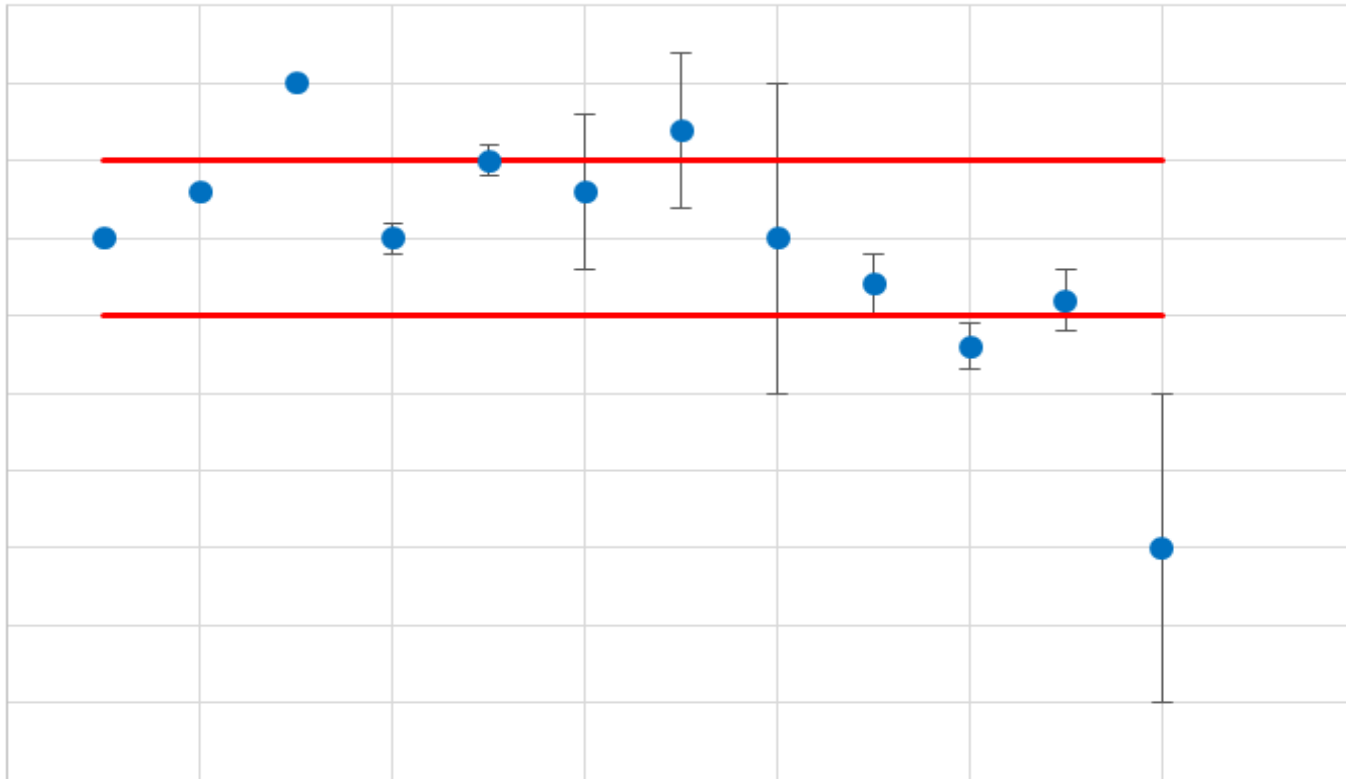
Korrigert verdi for vannstrøm framkommer ved formelen:

$$V_{\text{korrigert}} = V_{\text{måler}} \cdot (1 - \text{Avvik}/100)$$

Usikkerhet: Sier hvor nøyaktig målingen er. Avhenger av to faktorer:

- Vårt referanseutstyr
- Vannmålerens evne til å måle likt hver gang.

# Hvor GOD er måleren?



Lang vertikal strek = stor usikkerhet, mest sannsynlig noe mer galt med måleren bare avviket

*Vi gir mål mening!*

# Varmemålere da?

«3 i 1 måler»

Gjennomstrømningsmåler

Temperaturfølere

Kalkulator

Kalibreres hver del for seg



Standard for testing – mest vanlig NS-EN 1434 eller OIML R75



# Kontaktinformasjon

Gunn Kristin Svendsen  
senioringeniør  
Nasjonalt laboratorium  
[gks@justervesenet.no](mailto:gks@justervesenet.no)