



CMC, retningslinjer for utarbeidelse og endring av CMC

Martin Vandbakk, Senioringeniør og ledende bedømmer

Agenda

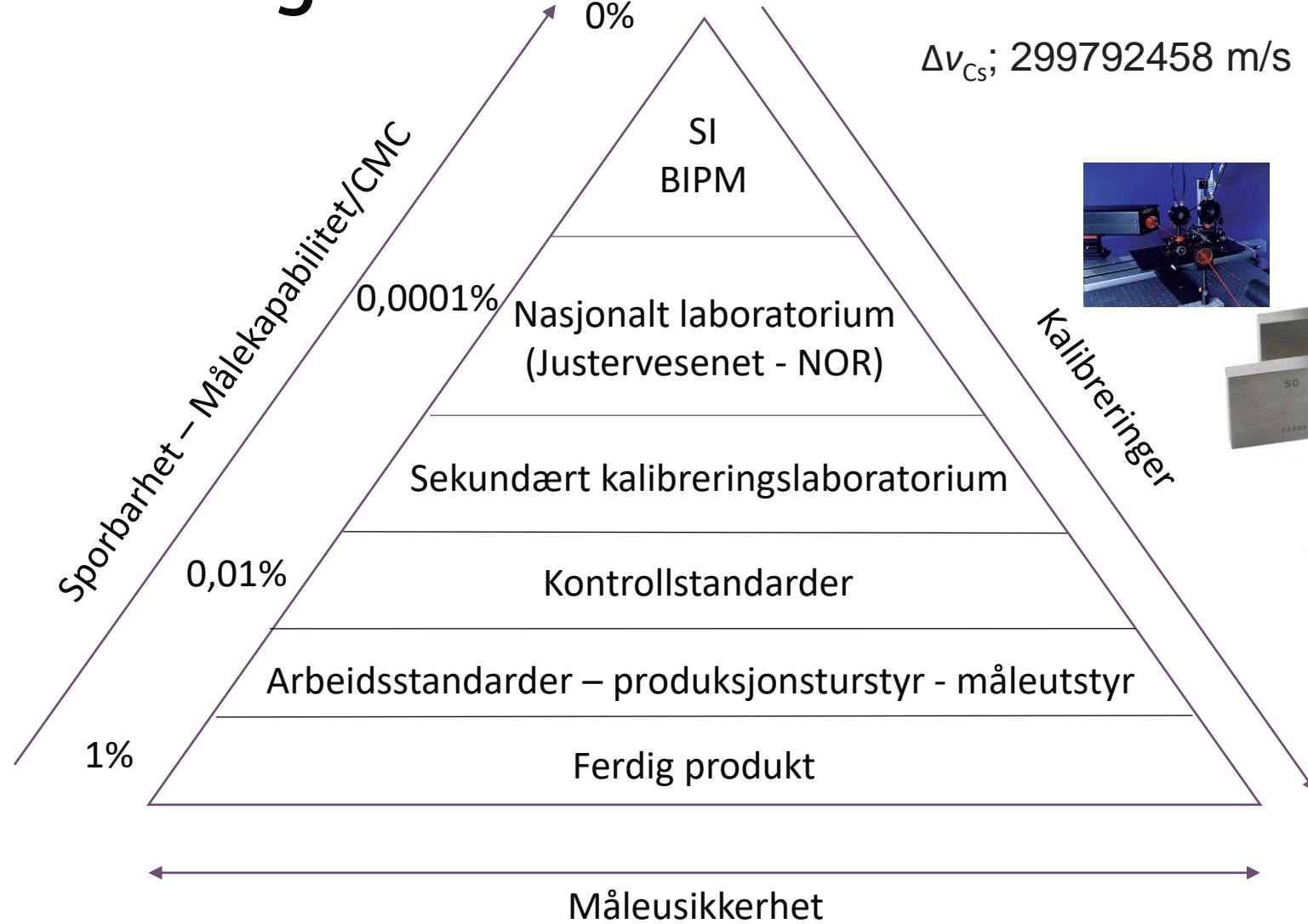
- Hva er CMC?
- Kalibrering
- Evaluering av måleusikkerhet
- Angivelse av CMC i akkreditert omfang
- Eksempel
- Ved endringer



Hva er CMC?

- «*Calibration and measurement capability*»
- Definisjon som brukes under CIPM MRA og ILAC-ordninger
- CMC er en målekapabilitet/kalibreringsusikkerhet som er tilgjengelig for kunder under normale forhold
- Angivelse av hvor godt et kalibreringslaboratorium «presterer» mhp. måleevne
- For NMI publisert i BIPM-nøkkelsammenligningsdatabasen (KCDB) til CIPM MRA
- Eller – som beskrevet i laboratoriets omfang av akkreditering gitt av en signatar til ILAC-ordning

Kalibreringshierarki



Evaluering av måleusikkerhet

- Kalibreringslaboratorier skal beregne måleusikkerhet for sine kalibreringer i henhold til metodene som beskrevet i EA4/02 M:2022 - Evaluation of the Uncertainty of Measurement in calibration samt ILAC P14:09/2020 - «ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration».
- De normative dokumentene henviser til og samsvarer med GUM - JCGM 100:2008 - "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement"

Etablering av CMC

- Bidrag til CMC (usikkerhetskomponenter)
 - Repeterbarhet
 - Reproduserbarhet
 - Oppløsning
 - Bias
 - Drift
 - Referansestandardens usikkerhet
 - Referansestandardens stabilitet
 - Omgivelser og miljø-faktorer
 - Signifikante influensfaktorer til måleresultatet
 - Bidrag fra «beste instrument» under kalibrering

CMC i akkrediteringsomfang

Akkrediteringsomfanget til kalibreringslaboratorium
angi CMC i form av:

- a) målestørrelse eller referansemateriale;
- b) målemetode eller prosedyre og type instrument eller materiale som skal kalibreres eller måles;
- c) måleområde og tilleggsparametere der det er aktuelt, f.eks. frekvensen av påført spenning;
- d) måleusikkerhet.

Angivelse av CMC

CMC skal angis som

- a) En enkelt verdi, som er gyldig i hele måleområdet.
- b) Et måleområde. I dette tilfellet skal et kalibreringslaboratorium sørge for dette lineære interpolasjon er hensiktsmessig for å finne usikkerheten ved mellomverdier.
- c) En eksplisitt funksjon av målingen og/eller en parameter.
- d) En matrise hvor verdiene til usikkerheten avhenger av verdiene til måle og tilleggsparametere.
- e) En grafisk form, forutsatt at det er tilstrekkelig oppløsning på hver akse til få minst to signifikante sifre for usikkerheten.

Åpne intervaller f.eks " $0 < U < x$ ", eller f.eks for et motstandsintervall på 1 til 100 ohm, usikkerheten angitt som "mindre enn $2 \mu\Omega/\Omega$ ") i uttrykk for CMC er ikke akseptabelt.

Videre krav til angivelse av CMC

- Deknings sannsynlighet på omtrent 95 %.
- Måleenhet for usikkerhet skal alltid være den samme som målestørrelsen eller i et relativt forhold til målingen, f.eks: Prosent, $\mu\text{V}/\text{V}$ eller per 10^6
- På grunn av tvetydighet i definisjoner, er bruken av begrepene "PPM" og "PPB" ikke akseptert.
- Den angitte CMC-en skal inkludere bidraget fra et «beste eksisterende instrument» kalibrert slik at CMC er beviselig realiserbar.
 - Dvs. perfekt måleinstrument under kalibrering finnes ikke.

NB!

- CMC-er må ikke forveksles med måleusikkerheten som er publisert i kalibrerings- og testrapportene!
- Måleverdiene som skrives i rapportene skal inkludere en beregnet måleusikkerhet, for å ta med bidrag og påvirkninger som ble introdusert for det aktuelle utstyret som testes.
- Akkrediterte kalibreringslaboratorier skal ikke rapportere en mindre måleusikkerhet enn CMC som laboratoriet er akkreditert for.
- Som påkrevd i ISO/IEC 17025, skal akkrediterte kalibreringslaboratorier presentere måleusikkerheten i samme enhet som måleverdien eller i et begrep i forhold til målingen (f.eks. prosent).

Eksempel

CMC for kalibrering av termometer

Direktevisende instrumenter

Måleområde	Usikkerhet (CMC)
+200 °C til +550 °C	33 mK
+100 °C til +900 °C	0,8 K
+900 °C til +1100 °C	1 K
-85 °C til +100 °C	16 mK
+100 °C til +250 °C	21 mK

Endringer i CMC

- Når endring av CMC er aktuelt skal akkrediterte laboratorier skal søke iht. NA dok00314
- Søknad behandles i tråd med NAs vilkår
 - NA behøver dokumentasjon for å vurdere endringen
 - Relevante dokumenter
 - Usikkerhetsbudsjett
 - Kalibreringsbevis for referanse
 - SLP resultater
 - Måleprosedyre
 - Instrumentspesifikasjon for referanse
 - Må som regel vurderes av Teknisk bedømmer eller teknisk ekspert.

Spørsmål?

