



Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr

Martin Vandbakk, Senioringeniør og ledende bedømmer

Agenda

- Hva er kalibrering?
- Spesifiserte betingelser og omgivelser
- Kalibreringshierarki og sporbarhetskjede
- BIPM - ILAC
- Krav i ISO/IEC 17025
- Spørsmål
- Eksempler

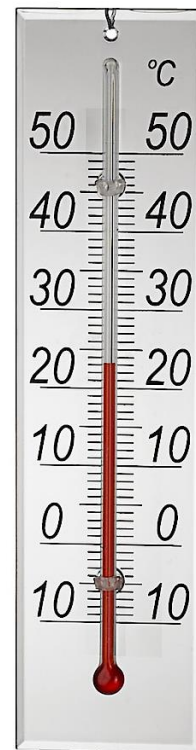
Hva er kalibrering

- **Kalibrering er en sammenligning mellom en kjent målestandard sin måleverdi og ukjent (objekt/instrument).**
 - For å fremskaffe et måleresultat av det ukjente
 - Ved spesifiserte betingelser.
 - Inkluderer måleusikkerhet
- **Kalibrering må ikke forveksles med justering eller regulering.**
- **NB! Begrepet «selvkalibrering» brukes ofte feil**



Hva er spesifiserte betingelser?

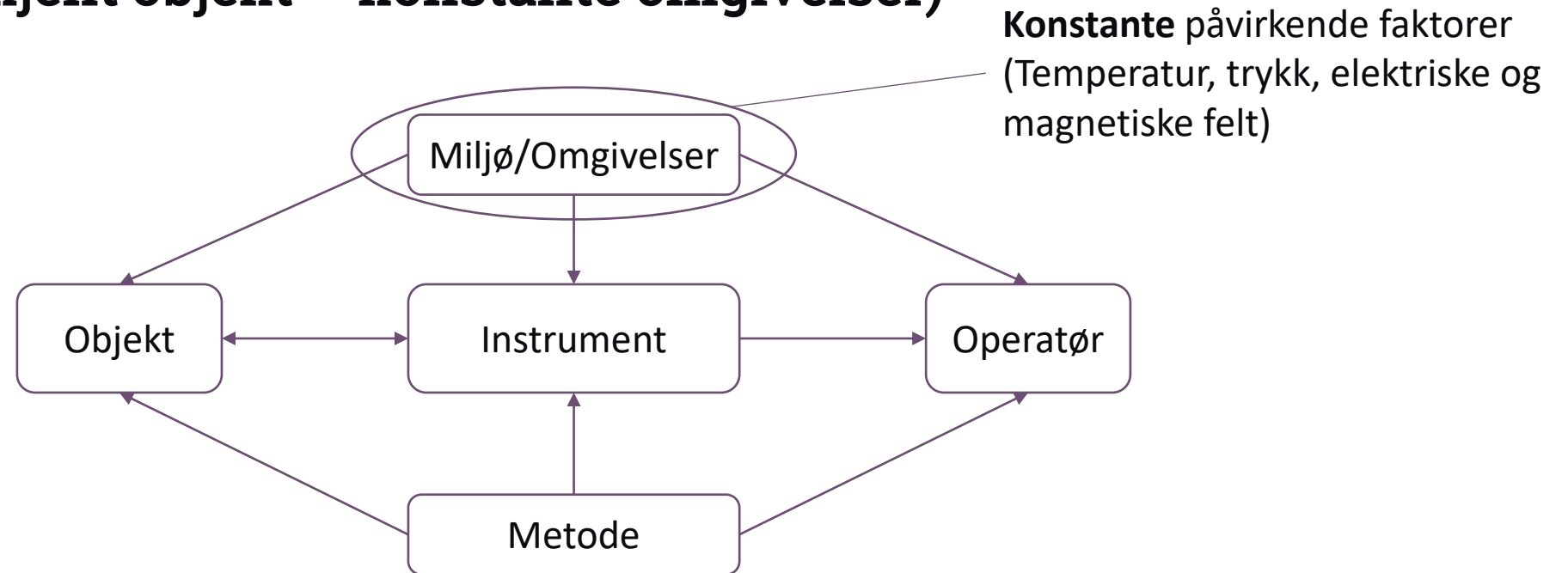
- Konstante kjente betingelser for måling
- Kjente påvirkende størrelser som følge av omgivelsene.
- Et laboratorium er et kontrollert miljø med spesifiserte betingelser for måling.



Kalibreringsprosessen

Kalibrering (kjent objekt – konstante omgivelser)

Måling (ukjent objekt – konstante omgivelser)

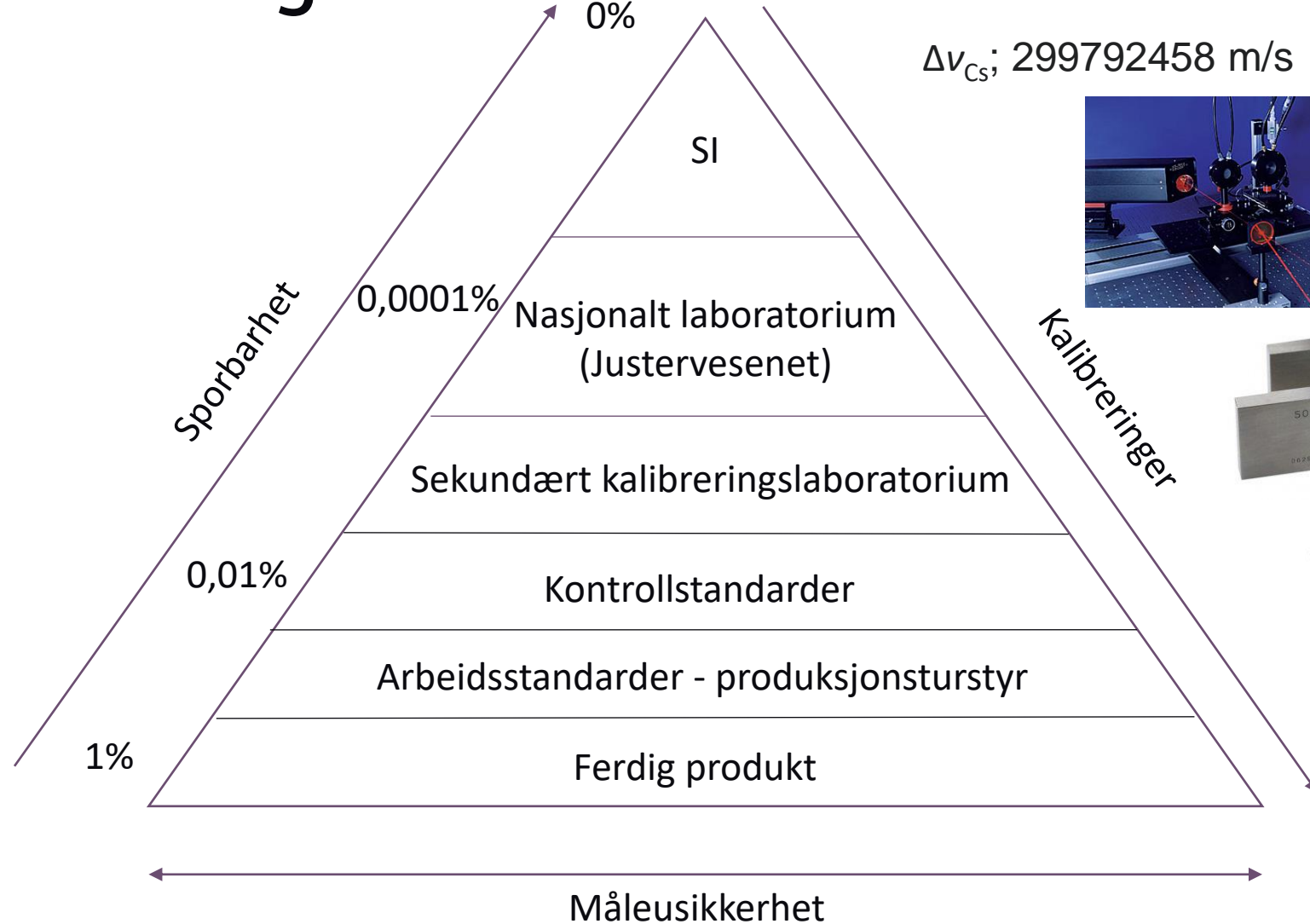


ISO/IEC 17025 – Krav til kalibrert utstyr

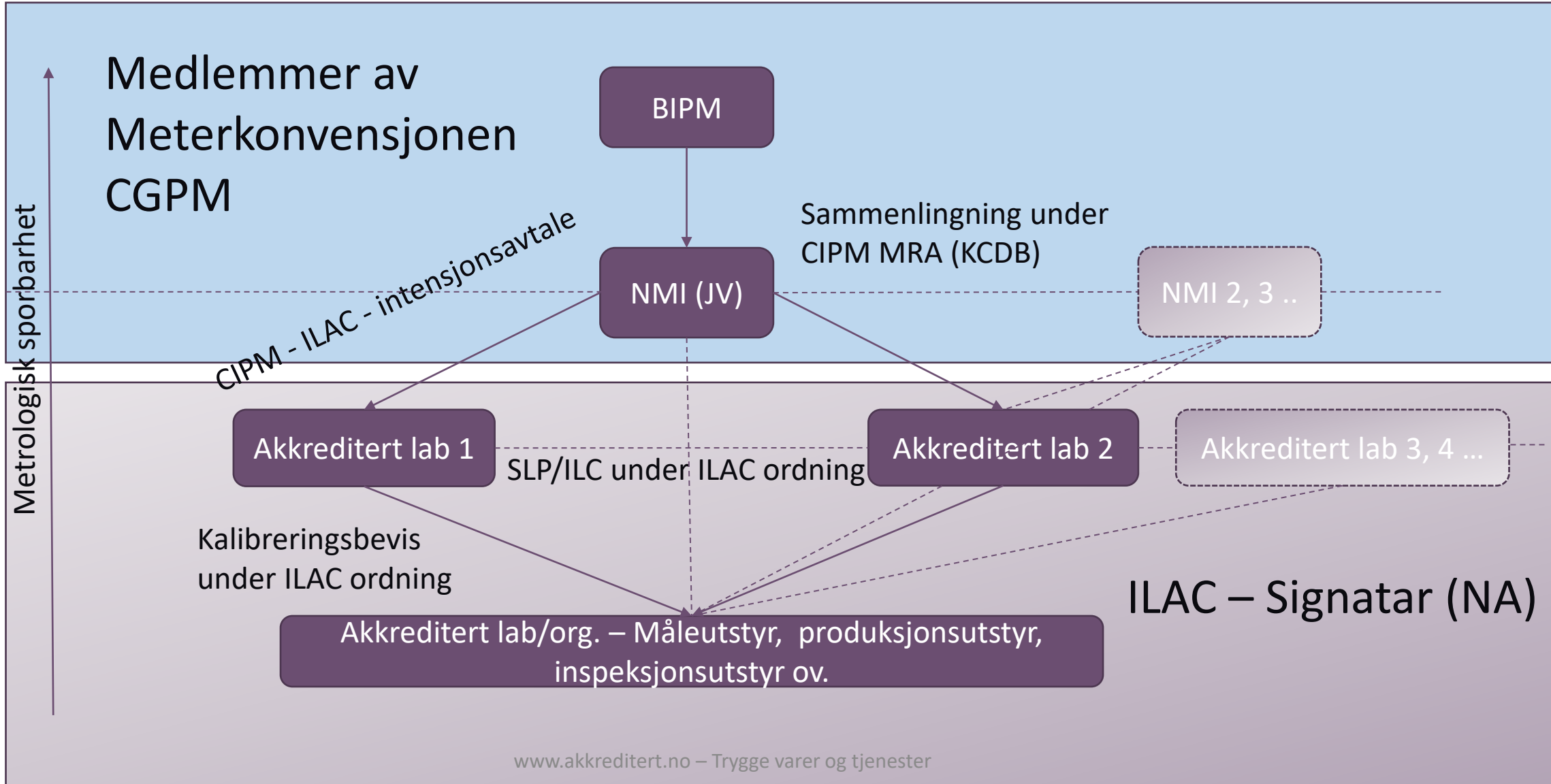
6.5 gir føringer for metrologisk sporbarhet

- 6.5.1: Dokumentert ubrutt kjede av kalibreringer med angitt måleusikkerhet til en «hensiktsmessig referanse»
- 6.5.2: Sporbarhet til SI gjennom
 - Kompetent laboratorium (akkreditert i.h.t. ISO/IEC 17025)
 - Sertifiserte verdier til referansematerialer levert av kompetent produsent med sporbarhet til SI
 - Direkte realisering av SI-enheter med sammenligning mot referanse

Kalibreringshierarki



BIPM/CIPM- ILAC



Intensjonsavtale mellom ILAC og BIPM

Formål:

BIPM og ILAC samarbeider for å sikre effektiv og effektiv spredning av metrologisk sporbarhet, spesielt til SI, og adresserer også det spesielle tilfellet med akkrediterte nasjonale metrologilaboratorier.

Innebærer at metrologisk sporbarhet kan overføres fra organisasjoner under CIPM MRA til akkrediterte laboratorier, under ILAC-ordning, anerkjent av signatarer til ILAC.

Og felles forståelse av begrepet målesikkerhet og CMC



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING (MoU)

BETWEEN

THE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES (BIPM)

AND

THE INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION (ILAC)

<https://www.bipm.org/en/liaison-partners/ilac>

Felles erklæring BIMP, OIML, ILAC, ISO

- For å sikre internasjonal aksept for metrologisk sporbare målinger skal
 - Kalibreringer utføres av NMI (normalt signatar til CIPM MRA)
 - *Eller* i laboratorium akkreditert etter ISO/IEC 17025 av akkrediteringsorgan som er signatar til ILAC-ordning.
- Omforent liste med begrep og ordforklaring
 - VIM (JCGM 200:2012)



ILAC – Policy og veiledende dokumenter

- ILAC P10:2020
 - Krav til metrologisk sporbarhet og ekstern kalibrering
 - Kravene gjelder uavhengig av om målingene utføres under ISO/IEC 17020 eller ISO/IEC 17025
- ILAC P14:09/2020
 - Policy for måleusikkerhet i kalibrering
 - Basert på
- ILAC krav er implementert i NA sine krav gitt i dok00859 og vilkår for å være akkreditert dok00072

Kilder til metrologisk sporbarhet

- Kilder til metrologisk sporbarhet:
 - **Hovedregelen** er at kildene til metrologisk sporbarhet er:
 - NMI med kalibreringstjeneste under CIPM MRA
 - Akkreditert kalibreringlaboratorium under ILAC-ordning
 - Med aktuell målestrømrelse og måleområde i akkreditert omfang.
 - **«Siste alternativ»** dersom metrologisk sporbarhet fra anerkjent kilde iht. avtale eller ordning ikke finnes eller ikke er teknisk mulig:
 - Tjeneste fra NMI som er anerkjent av akkrediteringsorganet (ikke under CIMP MRA)
 - Kalibreringslaboratorium som anerkjennes av akkreditert virksomhet i tråd med relevante krav i ISO/IEC 17025.
 - NB! Verifisering av kalibreringslaboratoriets kompetanse og validering resultatene samt dokumentasjon og registreringer i samsvar med ISO/IEC 17025 er i dette tilfellet akkreditert virksomhet sitt ansvar å bevise ovenfor akkrediteringsorganet.

Eksempel:

Utførende kalibreringslaboratorium

Registrering av instrumenteier og detaljer om instrument

Oppsummering av målemetode

Avlesning på referanse

Avlesning på instrument

Erklæring av måleusikkerhet og metrologisk sporbarhet

KALIBRERINGSBEVIS

Utgitt av: Måleteknisk sporbarhet AS

Utgivelsesdato: 07.12.2022 Sertifikatnummer: 1234

Måleteknisk sporbarhet AS

Nordahl Bruns gate 20A

0165 Oslo

MTS AS

Instrumenteier: Laboratorium AS, Forskningsparken 2, Oslo

Instrument: Termometer Produsent A, Type B

Serienummer: 123456



Tid og sted for kalibrering:

Oslo, 06.12.2022

Kalibreringen er utført av: Petter Presis / Overingeniør

Målemetode:

Kalibreringen er gjennomført ved å sammenligne kunden sitt instrument med vårt referanseinstrument. Kalibreringen er utført ved nedsenking i oppvarmet oljebad.

Referanse [°C]	Avlesning [°C]	Korreksjon [°C]	Usikkerhet [°C]
50,0	50,9	0,9	0,5
100,0	101,0	1,0	0,5
200,0	200,9	0,9	0,5

Måleusikkerhet:

Måleusikkerheten er oppgitt som utvidet usikkerhet gitt av et intervall av en normalfordeling som gir en deknings sannsynlighet på ca. 95 %. Det er benyttet en dekningsfaktor $k=2$. Måleusikkerheten er beregnet i samsvar med EA-4/02 M:2022.

Sporbarhet:

Referanseinstrumentet er kalibrert hos NMI. Kalibreringen er sporbar til det internasjonale målesystemet (SI) gjennom anerkjent kalibrering hos måleinstitutt i samsvar med ISO/IEC 17025:2017

Forhold under kalibreringen:

Temperatur i laboratoriet var $20,0\text{ °C} \pm 2,0\text{ °C}$

Benyttede instrumenter og normaler:

Intern referanse, skråsikkert termometer nr.1

Oljebad nr. 1

NA-logo og akkrediteringsnummer

Registrering av tidspunkt

Utførende personell hos laboratoriet

Måleusikkerhet

Kalibreringskorreksjon

Spørsmål?

