

	Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr		Dok.id.:D00859
			Krav
	Godkjent av: Cecilie Laake	Versjon: 1.05	Gyldig fra: 20.09.2021

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	1
1. Formål.....	2
2. Definisjoner	2
2.1 Metrologisk sporbarhet	2
2.2 Metrologisk sporbarhetskjede	2
2.3 Metrologisk sporbarhet til en måleenhet	2
2.4 Kalibrering	3
2.5 Sertifisert referansemateriale (SRM)	3
2.6 Nasjonalt metrologisk institutt (NMI)	3
2.7 Referanseinstrument	3
2.8 Referansemateriale (RM)	3
2.9 Referansematerialprodusent (RMP)	3
2.10 Sertifisert verdi	3
2.11 European Accreditation (EA)	3
2.12 International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)	3
3. Metrologisk sporbarhet	4
3.1 Metrologisk sporbarhet ved kalibrering.....	4
3.2 Metrologisk sporbarhet ved bruk av sertifiserte referansematerialer	5
3.3 Dersom måleteknisk sporbarhet til Det internasjonale enhetssystem (SI) ikke er teknisk mulig	5
4. Kalibrering	6
4.1 Kalibreringsprogram.....	6
4.2 Dokumentasjonskrav.....	6
5. Intern kalibrering	7
6. Kontroll av måleutstyr	7
6.1 Generelle krav til kontroll av måleutstyr.....	7
6.2 Kontroll av måleutstyr levert som ekstern tjeneste	8
6.3 Krav til registreringer.....	8
7. Informative vedlegg.....	9
Vedlegg A: Veiledning for kalibrering og kontroll av vekter	9
Vedlegg B: Veiledning for kalibrering og kontroll av termometere	9
Vedlegg C: Veiledning for kalibrering og kontroll av volumetrisk utstyr.....	10

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

1. Formål

Formålet med dette dokumentet er å beskrive krav til kalibrering av måleutstyr, der det er krav til å oppnå metrologisk sporbarhet av måleresultater i tråd med [ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#). Norsk akkreditering vurderer akkrediterte virksomheters samsvar med dette kravdokumentet.

Metrologisk sporbarhet er nødvendig for alt utstyr som brukes til prøving og/eller kalibrering, inkludert utstyr for støttemålinger (f.eks. for miljøforhold), som kan ha innvirkning på nøyaktigheten eller gyldigheten av resultatet av prøvingen, kalibreringen eller prøvetakingen. Kalibrering er ikke nødvendigvis påkrevd for utstyr som i liten grad påvirker gyldigheten av rapporterte resultater, eller hvor utstyret kontrolleres av kalibrert utstyr under målingen.

Kravene i dette dokumentet gjelder alle akkrediterte virksomheter som benytter måleutstyr som krever kalibrering og/eller kontroll til prøving og/eller kalibrering. Dokumentet omfatter kravene til sporbare kalibreringer i akkrediteringsstandardene og i [ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#) og gjelder for virksomheter akkreditert etter ISO/IEC 17025, ISO 15189, ISO/IEC 17043, ISO 17034 og ISO/IEC 17020. For inspeksjonsaktiviteter framkommer videre krav til metrologisk sporbarhet i [ILAC P15:05/2020 Application of ISO/IEC 17020:2012 for the Accreditation of Inspection Bodies](#) og [ILAC G27:07/2019 Guidance on measurements performed as part of an inspection process](#).

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet og/eller kontroll av måleutstyr kan også gjelde andre typer akkrediterte virksomheter der prøving og/eller kalibrering inngår, eksempelvis sertifisering av produkter i henhold til ISO/IEC 17065.

Kravene i dette dokumentet gjelder også i de tilfellene en akkreditert virksomhet utfører egne interne kalibreringer uten å være et akkreditert kalibreringslaboratorium.

Dette dokumentet erstatter ikke kravdokumenter utgitt av International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) og European Accreditation (EA) som i tråd med bilaterale avtaler er gjeldende for Norsk akkreditering (NA), herunder organisasjoner akkreditert av Norsk akkreditering.

2. Definisjoner

[ISO/IEC guide 99:2007 International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms \(VIM\)](#) og [ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#) gir relevante definisjoner innenfor kalibrering og kontroll. Et utvalg er gjengitt her, oversatt til norsk. Ved tvil gjelder opprinnelig ordlyd.

2.1 Metrologisk sporbarhet

Egenskapen til et måleresultat der resultatet kan knyttes til en referanse gjennom en dokumentert ubrutt kjede av kalibreringer, som hver bidrar til måleusikkerheten.

2.2 Metrologisk sporbarhetskjede

Sekvens av målestandarder og kalibreringer som brukes til å knytte et måleresultat til en referanse.

2.3 Metrologisk sporbarhet til en måleenhet

Metrologisk sporbarhet der referansen er definisjonen av en måleenhet gjennom dens realisering.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

2.4 Kalibrering

Operasjon som, under spesifiserte betingelser:

1. etablerer en sammenheng mellom mengden verdier med måleusikkerhet gitt etter målestandarder og tilsvarende indikasjoner med tilhørende måleusikkerhet, og
2. bruker denne informasjonen til å etablere en sammenheng for å oppnå et måleresultat fra en indikasjon.

2.5 Sertifisert referansemateriale (SRM)

Referansemateriale karakterisert av en metrologisk gyldig prosedyre for en eller flere spesifiserte egenskaper, ledsaget av et påfølgende referansematerialsertifikat som gir verdier for den spesifiserte egenskapen, dens tilhørende usikkerheter og en uttalelse om dets metrologiske sporbarhet (NS-EN-ISO 17034:2016).

2.6 Nasjonalt metrologisk institutt (NMI)

Et nasjonalt metrologisk institutt (NMI) som har signert BIPM CIPM MRA (Bureau International des Poids et Mesures, Det internasjonale byrå for mål og vekt, Multilateral Recognition Arrangement). Nasjonalt måleinstitutt i Norge er Justervesenet.

BIPM Key comparison database (KCDB) støtter CIPM MRA, og inneholder informasjon om Calibration and Measurement Capabilities (CMC) fra NMI.

Liste over signatarer til BIPM CIPM MRA finnes i KCDB: <https://www.bipm.org/en/cipm-mra/participation/signatories.html>.

2.7 Referanseinstrument

Instrument som har etablert metrologisk sporbarhet i tråd med punkt 3.1 i dette dokumentet og som er anvendt for å kalibrere og kontrollere bruksmåleinstrumenter.

2.8 Referansemateriale (RM)

Materiale, som er tilstrekkelig homogent og stabilt med hensyn til en eller flere egenskaper, hvilket har blitt etablert for å være egnet til dets formål i en måleprosess (NS-EN ISO 17034:2016).

2.9 Referansematerialprodusent (RMP)

Organ (organisasjon eller firma, offentlig eller privat) som er ansvarlig for prosjektplanlegging og ledelse, herunder bestemmelse av objekttegenskaper og relevant(e) usikkerhet(er), autorisering av objekttegenskaper, og utstedelse av referansematerialsertifikat(er) eller andre uttalelsesdokument(er) for referansemateriale de produserer (NS-EN ISO 17034:2016).

2.10 Sertifisert verdi

Verdi tildelt en egenskap av et referansemateriale, etterfulgt av en uttalelse om måleusikkerhet og metrologisk sporbarhet, identifisert i referansematerialsertifikat (NS-EN-ISO 17034:2016).

2.11 European Accreditation (EA)

2.12 International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

3. Metrologisk sporbarhet

Et måleresultat eller verdien til en normal skal kunne relateres til kjente referanser, vanligvis til nasjonale eller internasjonale normaler, gjennom en ubrutt kjede av sammenlikninger (kalibreringer) med angitte måleusikkerheter for alle trinn i kjeden. Når metrologisk sporbarhet er påkrevd skal det etableres i henhold til [ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#).

Det er akkrediterte virksomheters ansvar å ivareta og dokumentere etablering av sporbarhet, bidrag til måleusikkerhet, prosedyrer som er anvendt, og å sikre at den som leverer og/eller utfører kalibreringen innehar tilstrekkelig kompetanse.

3.1 Metrologisk sporbarhet ved kalibrering

Mulige kilder til metrologisk sporbarhet er:

1. Kalibreringer utført av et nasjonalt metrologisk institutt (NMI) og hvor kalibreringen er dekket av en CIPM MRA.
2. Kalibreringer utført av et akkreditert kalibreringslaboratorium i tråd med ILAC-avtaler eller regionale avtaler anerkjent av ILAC.

Dersom tjenestene i punktene 1 og 2 ikke er tilgjengelig for den aktuelle kalibreringen kan følgende også godtas, forutsatt at det foreligger dokumenterte vurderinger i tråd med kravene angitt i dette dokumentet:

3. Kalibrering utføres av NMI, hvor kalibreringstjenesten er egnet, men ikke dekket av CIPM MRA.
4. Kalibreringer utføres av et laboratorium, hvor kalibreringstjenesten er egnet, men ikke dekket av akkreditering.

Begrunnelse for fravik fra punkt 1 og 2 skal dokumenteres, og skal være basert på mer enn kun økonomisk grunnlag (se også Appendix A i [ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#)).

I motsetning til punktene 1 og 2, er tjenester omfattet av punktene 3 og 4 ikke gjenstand for fagfellevurdering eller annen form for offisiell anerkjennelse. Organisasjoner som benytter seg av slike tjenester, er ansvarlig for å sikre at tilstrekkelig bevis på tilfredsstillende metrologisk sporbarhet kan fremlegges til Norsk akkreditering i forbindelse med bedømmingsaktiviteter.

NA vil vurdere både fremlagt dokumentasjon og organisasjonens evne til å evaluere tjenestens egnethet og samsvar med aktuelle krav i ISO/IEC 17025, inkludert, men ikke begrenset til, og der relevant:

- Registreringer som viser validering av metoder anvendt under kalibreringen (7.2.2.4).
- Relevante prosedyrer knyttet til evaluering av måleusikkerhet (7.6) og aktuelle usikkerhetsbudsjetter.
- Dokumentasjon og registreringer knyttet til den metrologiske sporbarheten av resultatene (6.5).
- Dokumentasjon og registreringer knyttet til resultat av intern og ekstern kvalitetskontroll (7.7).
- Dokumentasjon og registreringer av kompetanse til, og godkjenning av, involvert personell (6.2).
- Dokumentasjon og registreringer i forbindelse med fasiliteter og miljø (6.3).
- Revisjoner av kalibreringslaboratoriet (6.6 og 8.8).

Mer informasjon er tilgjengelig i ISO/IEC 17025 (inkl. Tillegg A) og ILAC P10 (inkl. Appendiks A).

For kalibreringer som utføres i eget laboratorium som intern kalibrering, så gjelder kravene omtalt i kapittel 5 i dette kravdokumentet.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

3.2 Metrologisk sporbarhet ved bruk av sertifiserte referansematerialer

Måleteknisk sporbarhet kan oppnås ved bruk av sertifisert referansemateriale som er egnet til den tiltenkte bruken og som er produsert av kompetent(e) leverandør(er), og som har sertifiserte verdier relevant for den tiltenkte bruken.

Sertifiserte verdier knyttet til et sertifisert referansemateriale som etablerer metrologisk sporbarhet ved bruk av følgende metoder godtas:

1. SRM produsert av NMI-er og som er dekket av BIPM KCDB.
2. SRM produsert av en produsent akkreditert etter ISO 17034 av et akkrediteringsorgan som er signatar til ILAC MRA eller regionalt MLA anerkjent av ILAC.
3. SRM hvor de angitte sertifiserte verdier er dekket av angivelser i Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine-databasen (JCTLM-databasen).

Der akkreditert sertifisert referansemateriale er tilgjengelig, skal dette brukes. Det anerkjennes at akkreditering av sertifiserte referansematerialeprodusenter fortsatt er under utvikling og at akkreditert sertifisert referansemateriale ikke nødvendigvis er tilgjengelig.

Der akkreditert sertifisert referansemateriale ikke er tilgjengelig, må den akkrediterte virksomheten som anvender referansematerialet dokumentere referansematerialets egnethet, og at referansematerialet er produsert av en kompetent leverandør.

Akkrediterte virksomheter skal demonstrere at RM eller SRM er egnet for den tiltenkte bruken. Produsenter av RM og SRM omfattes av kravene til leverandørevalueringer, herunder hvordan det vurderes at produsent(e) er kompetent(e) til å produsere hensiktsmessig RM/SRM. Ved bruk av RM og SRM som ikke er dekket av [3.2] punkt 1 – 3, må den akkrediterte virksomheten vurdere og dokumentere samsvar med relevante krav i ISO 17034 (herunder vurdere homogenitet, stabilitet og sertifiserte verdier med tilhørende usikkerhet).

3.3 Dersom måleteknisk sporbarhet til Det internasjonale enhetssystem (SI) ikke er teknisk mulig

Når metrologisk sporbarhet til SI ikke er teknisk mulig, er det den akkrediterte virksomhetens ansvar å velge en måte å tilfredsstille krav til måleteknisk sporbarhet på. Dette kan oppnås ved enten å bruke:

- sertifiserte verdier av sertifiserte referansematerialer levert av kompetent(e) produsent(er). Produsent(e) og leverandør(e) av sertifiserte verdier av sertifiserte referansematerialer omfattes av kravene til leverandørevalueringer, eller
- ved at virksomheten dokumenterer resultatene av en passende sammenligning med referansemåleprosedyrer, spesifiserte metoder eller konsensusstandarder, som er tydelig beskrevet og akseptert. Metoden skal gi måleresultater som er egnet for tiltenkt bruk.

I slike tilfeller skal den akkrediterte virksomheten informere NA i forkant av bedømmingsaktiviteter. Informasjonen som skal gis inkluderer, men er ikke begrenset til, følgende:

- hvilke akkrediterte aktiviteter dette gjelder for, og
- informasjon om den referansen som etablerer metrologisk sporbarhet.

Informasjonen skal formidles til NA i henhold til tidsfrist for oversendelse av dokumentasjon ved bedømmingsaktiviteter jfr. Gjeldende vilkår for å være akkreditert.

Virksomheten skal dokumentere egnetheten til sertifiserte verdier av sertifiserte referansematerialer, eksempelvis ved bruk av kontrollkort, metodevalideringer og/eller mottakskontroll.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

4. Kalibrering

Hensikten med krav til kalibrering er å fastslå målenøyaktighet, bidrag til måleusikkerhet, og for å etablere den metrologiske sporbarheten til rapporterte resultater i henhold til de ulike akkrediteringsstandardene og/eller referansestandard(er) med spesifiserte krav til målenøyaktighet.

4.1 Kalibreringsprogram

Når det etableres et kalibreringsprogram må faktorer som er nødvendige for å opprettholde tilliten til kalibreringsstatusen vurderes. Intervall mellom kalibreringer vil avhenge av forskjellige faktorer, inkludert, men ikke begrenset til:

- nødvendig målenøyaktighet og måleusikkerhet som kreves.
- utstyrets tidligere historie, inkludert resultater av kalibreringer og frekvensen av nødvendig vedlikehold.
- hyppighet av kontroll mot annet utstyr eller mellomliggende kontroller.
- anbefalinger fra produsenten.
- miljøforhold utstyret er utsatt for, inkludert eventuelle effekter på grunn av transport eller uforutsette hendelser for utstyret.

Det henvises videre til [ILAC G24:2007 Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments](#) for fastsettelse av kalibreringsintervall.

Etter kalibrering skal de oppgitte dataene gjennomgås av autorisert personell for å bekrefte at den erklærte ytelsen fortsatt er oppfylt. Som et resultat av gjennomgangen, kan det være nødvendig å revurdere kalibreringsintervall eller egnetheten til utstyret.

4.2 Dokumentasjonskrav

Organisasjonen skal ha en dokumentert prosess og oppbevare registreringer som inkluderer, men ikke er begrenset til, følgende:

- Hvilke vurderinger som skal dokumenteres ved fastsettelse av behov for kalibrering av et måleutstyr, herunder om måleutstyret påvirker resultatet av den akkrediterte aktiviteten og/eller er nødvendig for å etablere metrologisk sporbarhet.
- Hvilke vurderinger som skal dokumenteres ved fastsettelse og endring av kalibreringsintervall.
- Krav til re-kalibrering av utstyr som verifiserer at måleutstyr fungerer korrekt etter, men ikke begrenset til: feilaktig bruk, overbelastning, defekter, drift i måleutstyr eller hvis utstyret gir tvilsomme resultater.
- Krav til kompetanse og bemyndigelse av personell som beslutter om måleutstyr skal kalibreres og som fastsetter kalibreringsprogram, herunder kalibreringsintervall.
- Kalibreringsbevis som minst inneholder:
 - Måleusikkerheten til måleresultatet.
 - Erklæring som identifiserer hvordan målingene er metrologisk sporbare.
 - Resultatene før og etter justering eller reparasjon, dersom de er tilgjengelige.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

5. Intern kalibrering

Akkrediterte virksomheter kan utføre interne kalibreringer av utstyr.

Gjennomføring av intern kalibrering forutsetter at den akkrediterte virksomheten har nødvendig kompetanse, utstyr og dokumenterte prosedyrer. Virksomheten må i slike tilfeller følge kravene angitt i:

- NS-EN ISO 17025:2017, herunder delta på tilgjengelige og hensiktsmessige sammenlignende laboratorieprøvinger.
- [ILAC P9:06/2014 ILAC Policy for Participation in Proficiency Testing Activities](#).
- [Vilkår for å være akkreditert](#).
- Krav til usikkerhet gitt i [EA-4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of Measurement In Calibration](#)
- [ILAC P14:09/2020 ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration](#).

Kalibreringer skal være dokumentert i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025:2017 [7.8].

I forkant av bedømmingsbesøk plikter akkrediterte virksomheter som kalibrerer eget utstyr å oversende NA en oversikt over interne kalibreringsaktiviteter. Oversikten skal også inneholde måleområde med tilhørende måleusikkerhet.

Dersom en akkreditert virksomhet utfører intern kalibrering, vil NA inkludere en kompetent bedømmer innen relevante fagområder. Som minimum vil utførelsen av intern kalibrering bedømmes minst en gang i løpet av akkrediteringsperioden.

Interne kalibreringer skal skje i henhold til en dokumentert prosedyre.

6. Kontroll av måleutstyr

Hensikten med krav til kontroll av måleutstyr er å opprettholde tilliten til måleutstyrets prestasjon. Kontroll er en samling av handlinger, som under spesifiserte betingelser verifiserer at utstyret oppfyller fastsatte krav til nøyaktighet. Kontroll innbefatter ikke etablering av metrologisk sporbarhet. Akkrediterte virksomheter forventes å vurdere behovet for sporbar kalibrering og/eller kontroll av utstyr, referanseinstrumenter (masterinstrument) og for bruksutstyr.

6.1 Generelle krav til kontroll av måleutstyr

Anvendt måleutstyr som påvirker målenøyaktighet eller måleusikkerhet for gyldigheten av rapporterte resultater, må være gjenstand for kontroller som i tilstrekkelig grad opprettholder tilliten til måleutstyrets prestasjon. Hyppigheten av disse kontrollene avhenger av bruk og krav til nøyaktighet.

Virksomheten skal etablere en prosedyre for kontroll av måleutstyr som inngår i akkrediterte aktiviteter. Prosedyren skal omfatte måleutstyret som anvendes i akkreditert(e) aktivitet(er), opplæring, kompetanse og bemyndigelsen av personell som utfører og/eller har ansvar for kontroll av måleutstyrets prestasjon og krav til den tekniske utførelsen og dokumenteringen av utført(e) kontroll(er). Prosedyren skal videre innbefatte fastsettelse av kriterier, hyppighet for kontroll, grenseverdier og tiltaksgrenser som måleutstyret skal kontrolleres i henhold til.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

6.2 Kontroll av måleutstyr levert som ekstern tjeneste

I de tilfeller hvor den akkrediterte virksomheten ikke selv utfører kontrollen av utstyr, men setter dette arbeidet bort til andre avdelinger innen samme virksomhet eller til et eksternt firma, skal virksomheten sikre at:

- Prosedyrer som benyttes tilfredsstillende kravene i dette dokumentet og i relevant akkrediteringsstandard.
- Resultatet fra kontrollen dokumenteres og at resultatene vurderes.
- Interne revisjoner også omfatter kontrollprosedyrene som benyttes.
- Leverandøren av tjenesten evalueres i henhold til kravene i akkrediteringsstandard.

6.3 Krav til registreringer

Det skal foreligge registreringer for alle evalueringer av kontroller, tilpasninger og iverksatte tiltak. Registreringene skal inkludere, men er ikke begrenset til, følgende:

- Bruk av kontrollmetode(r) egnet til å fastslå måleutstyrets prestasjon.
- Resultater fra mellomliggende kontroller.
- Bruk av definerte grenseverdier og at måleutstyrets kontrollresultater er vurdert opp mot disse.
- Registreringer for måleutstyrets stabilitet.
- Bruk av referansemateriale(r) eller referanseinstrument(er) som er egnet til å kontrollere måleutstyrets prestasjon. Når referanseinstrumenter anvendes, skal disse dekke måleområdet, og ha målenøyaktighet og oppløsning tilpasset bruksinstrumentet som er gjenstand for kontroll.
- Ved bruk av bruksinstrumenter som ikke er kalibrert, men som kontrolleres mot et kalibrert referanseinstrument, skal det dokumenteres hvilke bidrag det har til metodens måleusikkerhet, f.eks. måleusikkerhetsanalyse.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

7. Informative vedlegg

Hensikten med denne veiledningen er å tydeliggjøre hvordan kravene i akkrediteringsstandardene og dette dokumentet kan oppfylles for utstyr som er vanlig brukt i akkrediterte virksomheter.

Vedlegg A: Veiledning for kalibrering og kontroll av vekter

Ved kalibrering i henhold til pkt. 3.1 i dette dokumentet skal kalibreringen dekke laboratoriets bruksområde for vekten, inklusiv innebygde innreguleringsmuligheter (eksempelvis tarafunksjon/mulighet for å nullstille vekten). Dersom det er mulig å nullstille vekten (tarafunksjon), inngår denne funksjonen i kalibreringen.

Mellom kalibreringer kontrolleres vekter regelmessig ved hjelp av kontrollodd. Hyppigheten av disse kontrollene avhenger av bruk og kravet til nøyaktige veiinger. Kontrollen følger en prosedyre hvor aksjonskriterier er definert. Aksjonskriteriene tilpasses laboratoriets behov for nøyaktige veiinger. Ved flytting av vekter og ved mistanke om feil, bør kontroll og/eller recalibrering av vekten vurderes.

Kontroll av vekter gjøres med lodd. Nøyaktigheten og kvaliteten på loddene settes med henblikk på kravet til nøyaktighet i de aktuelle målingene. Virksomheten avgjør behovet for å benytte kalibrerte lodd (referanselodd) versus kontrollodd. Kontrollodd kontrolleres på en nylig kalibrert vekt.

Ved kalibrering og kontroll av vekter tas det hensyn til:

- Referanseloddets eller kontrolloddets korreksjonsverdi/feil/avvik.
- Måleusikkerhet som angitt i kalibreringsbeviset.
- Referanseloddets eller kontrolloddets måleusikkerhet.

Vedlegg B: Veiledning for kalibrering og kontroll av termometere

Referansetermometre skal ha etablert metrologisk sporbarhet i henhold til pkt. 3.1 i dette dokumentet.

Referansetermometer(e) benyttes normalt ikke i daglig drift dersom det benyttes til kontroll eller kalibrering av laboratoriets brukstermometre.

I de tilfeller hvor temperaturen har betydelig innvirkning på gyldigheten av eller nøyaktigheten til et prøvingsresultat, en kalibrering eller en prøvetaking, kalibreres brukstermometrene.

Kalibrering av termometre kan erstattes av kontroll mot et kalibrert referansetermometer, dersom temperaturen har liten eller ingen påvirkning på gyldigheten og/eller nøyaktigheten til et resultat fra prøving, kalibrering eller prøvetaking.

Kontrollen utføres i henhold til en skriftlig prosedyre som omfatter hensiktsmessige kontrollintervaller. Resultatene av kontrollen dokumenteres.

Ved kontroll og kalibrering av brukstermometre tas det hensyn til:

- Referansetermometerets korreksjonsverdi/feil/avvik.
- Måleusikkerhet som angitt i kalibreringsbeviset.
- Brukstermometerets måleusikkerhet.

Dersom referansetermometer(e) benyttes som brukstermometer, kreves det at disse forholdene tas i betraktning ved fastsettelse av kalibreringsintervall.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

Vedlegg C: Veiledning for kalibrering og kontroll av volumetrisk utstyr

Ved kalibrering i henhold til pkt. 3.1 i dette dokumentet skal kalibreringen dekke utstyrets bruksområde.

Ved intern kalibrering av volumetrisk utstyr ved gravimetri, skal sporbart kalibrerte vekter anvendes. For fastsettelse av måleusikkerhet ved gravimetrisk volumkalibrering og/eller volumkontroll henvises det til gjeldende versjon av [Guidelines on the Determination of Uncertainty in Gravimetric Volume Calibration EURAMET Calibration Guide No. 19 Version 3.0 \(09/2018\)](#).

For volumetrisk utstyr med variabelt volum, utføres kalibreringer på et hensiktsmessig antall volum. For flerkanalspipetter kalibreres alle kanaler.

Kontroll av volumetrisk utstyr med variabelt volum bør inkludere bestemmelse av repeterbarhet. Hensikten med repeterbarheten er å påse at utstyret kan levere gjentakende målinger med tilfredsstillende spredning. Det gjøres ved å utføre målinger under samme forhold og med samme operatør og utstyr. Voluminnstillingen skal være fast gjennom måleserien.

Kontroll av volumetrisk utstyr med variabelt volum bør inkludere bestemmelse av reproduserbarhet. Reproduserbarhet er å sikre at håndtering av utstyr med ulike operatører samt ulike innstillinger av variabelt utstyr ikke påvirker resultatene i vesentlig grad. Dette gjøres ved å variere de nevnte parameterne mest mulig, samt stille inn volumet på nytt mellom hvert replikat.

Volumetrisk utstyr må kontrolleres for å påse at volumet ikke endres over tid. Kontrollen utføres i henhold til en skriftlig prosedyre.

Vekter som brukes til kontroll av volumetrisk utstyr, skal være sporbart kalibrert. Vekten kalibreres for de aktuelle områdene som benyttes ved volumkontrollen. Måleusikkerheten oppgitt i kalibreringsbeviset, må være lavere enn de krav som er fastsatt for det volumetriske utstyret.

Termometre som benyttes for bestemmelse av temperatur i væske i forbindelse med kontroll av volumetrisk utstyr, skal være sporbart kalibrert dersom dette kreves for å sikre tilstrekkelig nøyaktighet i kontrollen. Krav til kontroll av volumetrisk utstyr vil variere med ulike bruksområder. Det er laboratoriets ansvar å dokumentere at det volumetriske utstyret oppfyller kravene.

Krav til etablering av metrologisk sporbarhet, kalibrering og kontroll av måleutstyr	Dok.id.:D00859
Norsk akkreditering/Norwegian Accreditation	Krav

Eksterne referanser

[ISO/IEC guide 99:2007 International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms \(VIM\)](#)

[. Vilkår for å være akkreditert](#)

[. ILAC P10:07/2020 ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results](#)

[ILAC G27:07/2019 Guidance on measurements performed as part of an inspection process](#)

[. ILAC P15:05/2020 Application of ISO/IEC 17020:2012 for the Accreditation of Inspection Bodies](#)

<https://www.bipm.org/en/cipm-mra/participation/signatories.html>

[ILAC G24:2007 Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments](#)

[. ILAC P14:09/2020 ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration](#)

[. ILAC P9:06/2014 ILAC Policy for Participation in Proficiency Testing Activities](#)

[. EA-4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of Measurement In Calibration](#)

[Guidelines on the Determination of Uncertainty in Gravimetric Volume Calibration EURAMET Calibration Guide No. 19 Version 3.0 \(09/2018\)](#)

Referanser

Endringer siden forrige versjon

1.01: Nytt dokument. Inkluderer krav i ILAC P10, og erstatter 26-serien om krav til kalibrering og kontroll av volumetrisk utstyr, vekter og termometre.

1.02: Rettet skrivefeil.

1.03 - 1.05: Rettet feil i lenker.