

## Kosteusmittareiden kalibrointi ja viritys – eri menetelmien edut ja haitat



*Suhteellista kosteutta mittaavien laitteiden kalibrointiä ja viritystä voidaan lähestyä monesta näkökulmasta. Ihannetilanteessa kaikki mittalaitteet tarkistettaisiin ja kalibroitaisiin akkreditoituissa laboratorioissa vaativimpien standardien mukaisesti. Todellisuudessa on otettava huomioon kalibroinnin viemä aika, kustannukset, tarvittava tekninen osaaminen sekä kunkin käyttäjän erityistarpeet.*

Eri kalibrointitapojen ja menetelmien vertailemiseksi kuvataan niistä yleisimpiä etuineen ja haittoineen. Ensiksi määritellään neljä kalibrointiin liittyvää käsitettä:

**Kalibrointi** – mittalaitteen antaman lukeman vertaaminen tunnettuun standardiin

**Viritys** – mittalaitteen säätäminen näyttämään standardin mukaista lukemaa

**Kalibrointiväli** – mittalaitteen perättäisten kalibrointien välillä kulunut aika

**Käyttönormaali** – mittalaite, joka on kalibroitu joko primääri- tai sekundaarinormaalien avulla ja jota käytetään muiden mittalaitteiden kalibrointiin

Kalibroinnin ajatellaan yleisesti sisältävän sekä vertailun että säätämisen. Tämä ei kuitenkaan ole

yleispätevä tulkinta. Väärinkäsitysten välttämiseksi ei pidä ilman muuta olettaa, että kalibrointiin kuuluisi aina myös mittalaitteen viritys.

Mittalaitteiden käyttäjät kysyvät usein valmistajilta suositeltavaa kalibrointiväliä. Tämä on hyvä lähtökohta, mutta käytännössä mittalaitteen suorituskyky heikkenee eri tavoin laitteen käyttötavasta riippuen, joten käyttäjän on itse määriteltävä sopiva kalibrointiväli.

Metrologi lähestyy kalibraatio-ongelmaa luomalla laitteelle historian, eli kalibroimalla sen (virittämättä) säännöllisesti lyhyin väliajoin, kunnes mitattu ryömintä ylittää hyväksyttävän suoritusarvon. Käyttöönottopäivän ja viimeisen hyväksyttävän kalibrointituloksen välisestä ajasta tulee kalibrointiväli. Jatkossa laite kalibroidaan harvemmin noudattaen edellä määriteltyä aikaväliä, kunnes löydetään käytäntöön sopiva kalibrointiväli.

Käyttönormaali on mikä tahansa mittalaite, jota käytetään muiden laitteiden kalibrointiin. Sen ei välttämättä tarvitse olla kaikista mahdollisista mittalaitteista tarkin tai toistettavuudeltaan paras. Riittää, että sen mittauskyky vastaa suunniteltua käyttötarkoitusta. On kuitenkin tärkeää kalibroida käyttönormaali säännöllisesti sekundaari- tai primaarinormaalien avulla sekä seurata ja dokumentoida sen toimintaa huolellisesti.

## Lämpötilan vaikutus suhteellisen kosteuden mittaamiseen

Suhteellinen kosteus on erittäin riippuvainen lämpötilasta. Parhaan mahdollisen kalibrointituloksen saamiseksi kaikkien kalibrointiin käytettävien laitteiden lämpötilan tulee olla tasapainossa. Tämä tarkoittaa, että kalibrointiympäristön lämpötila on stabiili ja käyttönormaalien sekä testattavan laitteen lämpötila on sama.

Mikäli stabiileja olosuhteita ei saavuteta, kalibrointimitaukseen tulee lämpötilagradientin aiheuttama virhe. Virheen välttämiseksi kannettavien käyttönormaalien on annettava tasaantua ennen kalibrointia. Tämä on erityisen tärkeää, jos huoneenlämmössä säilytetty käyttönormaali viedään lämpimämpään tai viileämpään prosessiin tai ympäristöön.

## Yhden pisteen kenttäkalibrointi

Yhden pisteen kenttäkalibroinnissa kiinteästi asennettu mittalaite kalibroidaan käyttönormaalien avulla poistamatta mittalaitetta käytöstä. Teknikko voi esimerkiksi kalibroida seinäasennetun lähettimen kannettavalla mittalaitteella.

Menetelmän tärkeimmät edut ovat nopeus ja vaivattomuus. Mittalaitetta ei jouduta poistamaan käytöstä, eikä laitetta tarvitse irrottaa ja asentaa takaisin. Menetelmä ei kuitenkaan ota huomioon mittalaitteen todellista dynaamista vastetta, sillä se vaatisi toisen kalibrointipisteen. Jos mittausolosuhteet ovat vakaat ja vaihteluväli on pieni, saattaa riittää, että puhalletaan kevyesti

anturiin ja seuraa laitteen vastetta ja palautumista. Mikäli vaihteluväli on suuri, on suositeltavaa suorittaa monen pisteen kalibrointi.

## Monen pisteen kenttäkalibrointi

Kahden tai kolmen pisteen kenttäkalibrointi voidaan tehdä kosteutta tuottavien laitteiden avulla, kunhan mittausympäristön lämpötila on riittävän stabiili. Tunnettuja kosteustasoja saadaan aikaiseksi eri keinoin, joista kullakin on omat rajoituksensa ja vaatimuksensa. Kylläinen suolaliuos on edullinen ja helposti kuljetettava apuväline eri kosteustasojen luomiselle. Kosteustasapainon saavuttamiselle on kuitenkin varattava riittävästi

aikaa sen jälkeen kun liuos on altistettu ympäröivälle ilmalle. Suolaliuoksen avulla tehdyn kalibroinnin jäljitettävyyttä edellyttää asianmukaisen käyttönormaalien käyttöä suolaliuoksessa testattavan laitteen kanssa.

Monen pisteen kenttäkalibroinnilla pystytään määrittämään, toimiiko mittalaite oikein koko käyttöalueella. Monen pisteen kalibrointi on vaativampaa kuin yksinkertainen yhden pisteen kenttäkalibrointi. Työhön tarvitaan enemmän apuvälineitä, mittalaite pitää yleensä ottaa pois käytöstä ja kalibrointi voi viedä tunnin tai enemmänkin. Kenttäolosuhteet ovat harvoin optimaaliset, joten maksimaalista tarkkuutta on vaikea saavuttaa.



Vaisala kosteuskalibraattori HMK15 – esimerkki kylläisestä suolaliuoksesta.

## Yrityksen oman laboratorion tekemä kalibrointi

Joillakin yrityksillä on oma metrologia- ja kalibrointiyksikkönsä. Yksikkö on tarpeen organisaatioissa, joissa on käytössä paljon mittalaitteita ja/tai joissa tehdään erityisen tarkkoja, toiminnan kannalta kriittisiä mittauksia.

Yrityksen oman laboratorion tekemällä kalibroinnilla on monia etuja. Laboratorio voidaan varustaa organisaation tarpeiden mukaan. Joissakin tapauksissa laboratorio ottaa täyden vastuun laitteiden suorituskyvystä. Metrologi määrittää sopivat kalibrointivälit ja kalibrointityö voidaan tehdä hyvin kontrolloidussa ympäristössä. Laitteet palaavat nopeasti käyttöön ja käyttöympäristössä tehtävä kalibrointipalvelu voidaan räätälöidä erityisvaatimusten mukaisesti. Suurissa organisaatioissa osa hyödyistä voidaan menettää, mikäli kalibrointitilat sijaitsevat kaukana huollettavista mittalaitteista.

## Kaupalliset kalibrointilaboratoriot

Kaupalliset kalibrointilaboratoriot ovat kalibrointipalveluja tarjoavia yrityksiä, joiden laboratorioihin kalibroittavat laitteet lähetetään. Jotkut kaupalliset kalibrointilaboratoriot tarjoavat laitteiden irrottamis- ja takaisinasennuspalvelua tai jopa paikan päällä tapahtuvaa kenttäkalibrointia siirrettävässä laboratoriossa.

Kaupallisten kalibrointilaboratorioiden palvelut sopivat käyttäjille, joilla kalibrointia vaativia laitteita on vain vähän, eikä oman kalibrointilaitteiston hankkiminen ole perusteltua. Kaupallisten laboratorioiden osaamisen laatu vaihtelee, mutta osa tarjoaa erittäin korkealuokkaisia kalibrointipalveluja, jotka ovat rinnastettavissa kansallisten mittanormaalilaboratorioiden (esim. MIKES Suomessa) tasoon. Kaupalliset laboratoriot voivat erikoistua vaikeasti toteutettaviin kosteusolosuhteisiin, kuten erittäin korkeisiin tai alhaisiin kosteusarvoihin äärimmäisissä lämpötiloissa.

Kaupallisen kalibrointilaboratorion valinnassa kannattaa suosia akkreditoituja laboratorioita. Akkreditoitu laboratorio on

riippumattoman organisaation testaama ja hyväksymä. Akkreditointiprosessissa hyväksytään laboratorion pätevyysalue. Pätevyysalue määrittää laboratorion käyttämät parametrit, mitta-alueet ja epävarmuudet. Akkreditointiviranomaiset pitävät yllä listaa sertifioiduista laboratorioista ja niiden pätevyysalueista.

## Vaihdettavat mittapäät ja -moduulit

Osa laitevalmistajista on kehittänyt vaihdettavia kosteuden mittamoduuleita tai mittapäitä, jotka on kalibroitu ja testattu vastaamaan valmistajan määrittelemiä arvoja. Niiden mukana toimitetaan usein kalibrointisertifikaatti, sillä ne on tarkoitettu sovelluksiin, joissa seurattavuus on tärkeää.

Vaihtoprosessi on helppo ja nopea, ja laite on vain hetken pois käytöstä. Uudelleenkalibrointia ei tarvita. Kalibrointi on kuitenkin suunniteltava hyvissä ajoin, jotta tarvittavat moduulit tai mittapäät ehditään hankkia ennen suunniteltua kalibrointiajankohtaa. Laitteen ominaisuuksista riippuen osa mittapäistä ja -moduuleista voidaan virittää käyttämällä kannettavaa referenssimittaria tai ne voidaan palauttaa tehtaalte virittämistä tai korjausta varten.

# VAISALA

Lisätietoja saatte osoitteesta [www.vaisala.fi](http://www.vaisala.fi) tai ottamalla meihin yhteyttä sähköpostitse osoitteeseen [sales@vaisala.com](mailto:sales@vaisala.com)

Ref. B210804FI-B ©Vaisala 2012  
Tämä materiaali on tekijänoikeussuojan alainen ja Vaisala sekä sen yksittäiset yhteistyökumppanit pidättävät kaikki tekijänoikeudet siihen. Kaikki oikeudet pidätetään. Kaikki liikemerkit ja/tai tuotenimet ovat Vaisalan tai sen yksittäisten yhteistyökumppaneiden tavaramerkkejä. Tässä esitteessä olevien tietojen kaiken muotoinen kopiointi, siirto, jakelu tai tallentaminen ilman Vaisalalta aiemmin saatua lupaa on ehdottomasti kielletty. Kaikkia tietoja - myös teknisiä - voidaan muuttaa ilman erillistä ilmoitusta.