



Mittausolosuhteet asettavat usein haastavia vaatimuksia työskentelylle. Kuvassa soodakattilan tulipesän lämpötilamittausta imuprometrilla.

Testatuilla päästömittalaitteilla luotettavat mittaustulokset

Antti Wemberg ja Erkki Välimäki

Mittalaitteita ja mittajia on monenlaisia. Mitattuihin arvoihin haluamme luottaa, koska sitä vartenhan mitataankin: haetaan totuutta ko. ilmiöstä. Lähimmäksi totuutta päästään testatuilla mittalaitteilla ja osaavilla mittajilla ja standardisoiduilla menetelmillä. Päästömittaustoimintamme on FINAS-akkreditoitua.

Päivän mittausaskareissa kohdataan kaiken kirjavia mitattavia tapahtumia. Eri tavoin esitettävien tiedonmurusten tulva hioo ja pyöristää tiedon esittämistä sekä omaksumista. Mitattavaa löytyy valtaasti.

Hiukkasmittauksessa kiinnostavat kiintoainemäärät

Päästömittauslaboratoriomme tarkastelee lähinnä ilmaan johdettavia epäpuhtauksia. Huomattava osa AX-projekteistamme mittaa polttoprosesseista syntyviä savukaasuja. Hiukkaspäästön määrittäminen on hyvä esimerkki työmme sisällöstä.

Mittaustulos koostuu useista mittauksista:

- savukaasun koostumusta mittaavista analysaattoreista
- lämpötilamittareista
- virtausmittalaitteista
- pituus- ja halkaisijatiedoista
- ilmanpaineesta
- prosessitiedoista

Lyhyesti kuvattuna hiukkasmittaus on suodattimelle kaasuista kerätyn kiintoai-

neen määrän mittaamista. Kaasun tiheyden ja päästön määrittämistä varten mitataan myös savukaasun koostumus ja virtausnopeus. Savukaasukanavan tai piipun mittojen perusteella saadaan laskettua tilavuusvirtaus ja päästö. Menetelmiin kannattaa tarkemmin perehtyä käsikirjojen ja mittausstandardien avulla.

AX-päästömittalaitteet testattuja ja kalibroituja

Mittalaitteiden toiminta nojaa perus- ja johdannaissuureiden mittaamiseen. Näitä suureita varten on luotu testaus- ja kalibrointimenettelyt. Laboratoriossamme vertailtavia suureita ovat:

- massa [kg]
- paine-ero [Pa]
- virtausnopeus [m/s]
- lämpötila [°C]
- kaasumäärä [m³]
- useita tunnettuja kaasupitoisuuksia [ppm, %]

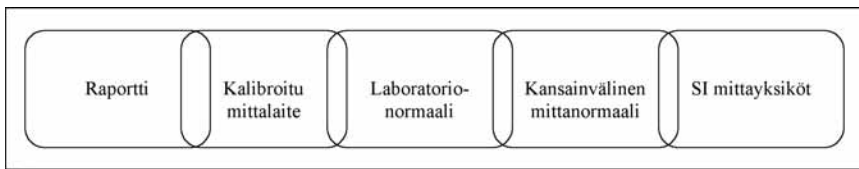
Kalibrointimenettelymme sisältää ulkoisen ja sisäisen kalibroinnin. Sisäinen kalibrointi tarkoittaa laboratoriomme mittalaitteiden tuottaman tuloksen vertailua referenssiä eli laboratorionormaalista vasten. Valitulla mittausalueella laitteita tarkastellaan useissa toimintapisteissä. Kalibroinnille asetetaan hyväksymisrajat. Hylätty laite kunnostetaan tai poistetaan käytöstä. Testauksesta laaditaan raportit ja niiden avulla voimme tunnistaa laitteen toiminnassa tapahtuvia muutoksia koko sen elinkaaren ajan.

nassa tapahtuvia muutoksia koko sen elinkaaren ajan.

Esimerkiksi lämpötilamittarin testaus tehdään lämpötila-alueella 0 - 200 °C. Mittausalueelta valitaan portaittain 10 lämpötilaa, joissa verrataan referenssiä ja kalibroitavaa mittalaitetta keskenään. Mittaus toistetaan riittävän usein ja vaihdetaan lämpötilaa. Tarkoitusta varten on olemassa säädettävä kalibrointi-uuni. Kalibroinnin tuloksena tiedämme laitteen mittausepävarmuuden, voimme määrittää korjauskertomia sekä kehittää mittausmenetelmiämme.

Lisäksi kaikki kentällä käytettävät mittalaitteet tarkastetaan mittausten yhteydessä. Kentällä tehtävät tarkistukset ovat suppeampia kuin laboratoriossa tehtävät. Kentätarkastus sisältää laitteen toimintakunnon arviointia ja toimintapisteiden viritteilyä. Vuototestit, laitteiden omat testiohjelmat, virheilmoitukset ja analysaattorien kaasukalibroinnit käydään läpi mittausten aikana järjestelmällisesti. Kertanäytteitä ottavat menetelmät sisältävät lisäksi nollanäytteiden analysointia, joilla testataan esimerkiksi suodattimien käsittelyhäviöitä.

Ulkoinen kalibrointi tarkoittaa mittalaitteen tarkastusta kalibrointipalvelua tarjoavassa laboratoriossa. Akkreditoidulla menetelmällä tehty kalibrointi yhdistää meidän laitteemme mittaustuloksen kansallisiin ja



Mittaustuloksen jäljitettävyys on välttämätöntä laadun takaamiseksi.

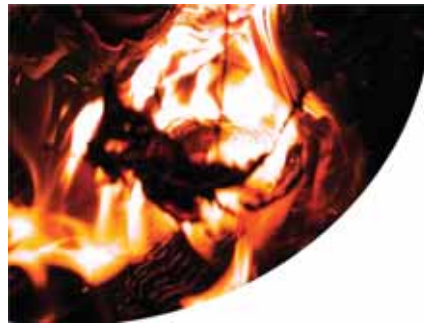
kansainvälisiin mittanormaaleihin. Ulkoisesti kalibroituja laitetta emme käytä ollenkaan kentällä, vaan niitä käytetään vain omien laitteidemme testaukseen ja kalibroitiin laboratoriossamme. Edellä luetelluille vertailtaville suureille olemme hankkineet jäljitettävissä olevan, akkreditoitun kalibroinnin.

Koko mittausmenetelmää arvioivana testauksena tehdään vertailumittauksia. Vertailumittauksissa voidaan vertailla samaa mittausmenetelmää käyttävien mittausryhmien tuloksia keskenään tai vertailla eri mittausmenetelmien eroja. Usean mittauslaboratorion välisiä vertailumittauksia on rahoittanut mm. ympäristöministeriö ja organisoivana osapuolena on toiminut VTT. Laajoja vertailumittauksia tehdään usein uusien mittausstandardien yhteydessä. Suppeampia vertailumittauksia tehdään säännöllisemmin osana laboratorioden laadunvarmennusta.

Kalibroituja kaasumäärän mittalaitteita AX-Suunnittelussa



Ilmapäästöt syntyvät useimmiten monimutkaisessa palamisprosessissa.



Testatut mittalaitteet vastaavain laadukkuuteen

Testaustoiminta on parhaimmillaan ennakkoivaa kustannuksia säästävää laadun kehittämistä. Voimme osoittaa tulosten vertailukelpoisuuden ja sen ketjun, jonka kautta mittaustuloksilla on linkki mittanormeihin. Testauksen perusteella voidaan arvioida mittausmenetelmien ja laitteiden vaikutusta mittaustuloksen epävarmuuteen. Kokonaisepävarmuuteen vaikuttavat vielä muut vaikeammin määriteltävissä olevat tekijät, kuten mittausten edustavuus, prosessin ja työskentelyolosuhteiden vaikutus.

Mittaustuloksissa eli raportissa testaukset ilmenevät mittausepävarmuustarkastelussa ja lopputuloksen tarkkuudessa. Mittauksissa käytössä olleet laitteet ovat yksilöidyt raportteihin ja myöhemmin havaittujen vikojen merkitystä mittaustuloksiin voidaan takautuvasti arvioida.

Testauksen myötä tunnemme paremmin mittauksiin vaikuttavat tekijät. Jäljitettävien kalibrointien avulla voimme osoittaa asiakkaalle, viranomaisille ja menetelmiämme arvioiville tarkastajille toimivamme hyväksytyjen normien mukaisesti.

Kirjallisuutta:

/1/ Päästömittauksen käsikirja. Osat 1 - 3.

Ilmansuojeluyhdistys ry.

/2/ SFS-EN ISO/IEC 17025 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset.

MITTAUSPALVELUT KÄYTETTÄVISSÄNNE

AX-SUUNNITTELU on ratkaisu yrityksen ympäristöasioiden hallintaan. Ympäristöyksikkömme tarjoaa kattavan mittauspalvelun. Työympäristön ilman, melun ja savukaasujen mittaukset voivat muodostaa oman itsenäisen palvelupaketinsa tai olla osana laajempaa energia- ja työturvallisuusselvitystä.

Velvoitemittaukset, takuukokeet tai tutkimusprojektit voidaan toteuttaa monipuolisen laitteistomme ja kokeneen mittaajan avulla. Akkreditoinnin olemme hakenneet keskeisimmille energiatuotannon mittausmenetelmillemme. Mitataan mm. seuraavia päästöjä:

- SO₂, NO_x, CO₂, CO, TRS, H₂S, N₂O, NH₃, TOC, VOC sekä HCl
- hiukkaset
- hiukkasten kokojakaamaa jatkuvatoimisesti tai kertaluonteisesti
- hajukaasumittaukset komponentteittain jatkuvatoimisesti
- raskasmetallit, PAH-yhdisteet sekä dioksiinit ja furaanit sekä lukuisa joukko harvinaisia yhdistettä, joita asiakkaamme ovat erikseen määritelleet.

Ajankohtaisimpia energiatuotannon mittauksia ovat SFS-EN 14181 mukaiset QAL -mittaukset. Vertailumittauksilla määritellään laitoksille kiinteästi asennettujen jatkuvatoimisten mittalaitteiden soveltuvuutta ja suoritetaan monipistekalibrointeja.