

## Raahen ilmanlaadun mittausten laatujärjestelmän kuvaus

Ilmanlaadun mittauksille tehty laatujärjestelmä kattaa kaikki ilmanlaadun mittaukset ja se on laadittu niin, että se täyttää ilmanlaatuasetusten vaatimukset, jotka koskevat raja-arvojen ja tavoitearvojen valvontaa. Laatujärjestelmä perustuu standardiin SFS-EN ISO 17025. Laatujärjestelmä sisältää kirjalliset menetelmä- ja laiteohjeet laadukkaiden ilmanlaadun mittausten tekemiseen.

Kenttämittausten laadunvarmistukset tehdään standardin SFS EN 17025 sekä eri ilman epäpuhtauksia koskevien mittausstandardien vaatimusten mukaisesti. Käytettävät mittalaitteet täyttävät hankintahetkellä voimassa olleet tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset. Kalibroinneissa käytettäviin laitteisiin saadaan jälki kansalliseen vertailulaboratorioon kaksi kertaa vuodessa JPP-Kalibrointi Ky:n toimesta. JPP-Kalibrointi Ky:n laitteita verrataan säännöllisesti kansallisen vertailulaboratorion määrittämiin pitoisuuksiin.

Jatkuvatoimisten mittausten tulosten keräämiseen ja käsittelyyn käytetään Envidas ARM -ohjelmistoa. Tulokset kerätään mittausasemalla laitteista talteen hetkellisarvoina, joista lasketaan 2 minuutin keskiarvot. Nämä tiedot siirretään asemalta langattomalla yhteydellä keskustietokoneelle ja tuloksista lasketaan tunti- ja vrk-arvot. Lasketut tunti- ja vrk-arvot siirretään tunneittain Ilmatieteen laitoksen ylläpitämälle ilmanlaatusivustolle ns. raakatietona (<http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>). Mitatut tulokset tarkistetaan päivittäin ja tarvittavat korjaukset tehdään kuukausittain sekä kalibrointien jälkeen n. 3 kk välein. Tulokset raportoidaan vuosittain erillisinä raportteina.

### Typenoksidien mittaus

Typenoksideja mitataan jatkuvatoimisilla kemiluminesenssiin perustuvilla laitteilla. Menetelmä on EN 14211:2012 standardin mukaisesti referenssimenetelmä. Mitatuille tuloksille lasketaan mitausepävarmuus em. standardin mukaisesti. Kalibrointimenetelmänä on massavirtaukseen perustuva dynaaminen laimennus. Myös muut laadunvarmistuskäytännöt ja mittalaitteiden huolto on toteutettu soveltuvin osin standardin mukaisesti.

### Rikkidioksidin mittaus

Rikkidioksidia mitataan jatkuvatoimisilla UV-fluoresenssiin perustuvilla laitteilla. Menetelmä on EN 14212:2012 standardin mukaisesti referenssimenetelmä. Mitatuille tuloksille lasketaan mitausepävarmuus em. standardin mukaisesti. Kalibrointiin käytetään jäljitettävästi kalibroituja kenttäkalibraattoria. Myös muut laadunvarmistuskäytännöt ja mittalaitteiden huolto on toteutettu soveltuvin osin standardin mukaisesti.

### PM10 hiukkasmittaus (massa)

Hiukkasia mitataan jatkuvatoimisilla laitteilla. Menetelminä on värähtelyn muutokseen perustuva mikrovaaka (TEOM). PM10-mittauksille käytettävien automaattisten hiukkasanalysointilaitteiden antamien tulosten vastaavuus PM10/PM2.5 gravimetrisiin referenssimenetelmiin on osoitettu tutkimuksessa Walden et al., 2017. Demonstration of the equivalence of PM2.5 and PM10 measurement methods in Kuopio 2014-2015. Finnish Meteorological Institute, Reports 2017:1 ([http://expo.fmi.fi/ages/public/PM\\_Equivalence\\_report\\_Kuopio\\_2017.pdf](http://expo.fmi.fi/ages/public/PM_Equivalence_report_Kuopio_2017.pdf)).



Hiukkasmittauksien kalibrointiyhtälöissä käytetään suosituskertoimia, jotka on julkaistu raportissa Walden, J. and Vestenius, M., 2018. Verification of PM-analyzers for PM10 and PM2.5 with the PM reference method. Finnish Meteorological Institute, Reports 2018:2. ([http://expo.fmi.fi/aqes/public/Raportteja\\_2018\\_2\\_Verification\\_of\\_PM-analyzers.pdf](http://expo.fmi.fi/aqes/public/Raportteja_2018_2_Verification_of_PM-analyzers.pdf)).

### PAH-yhdisteiden mittaus (PM10-hiukkaset)

PAH-yhdisteiden näytteet kerätään PM10-hiukasfraktiosta käyttäen standardimenetelmää EN 12341:2014 (lowvolume keräin). Näytteet kerätään 24 tunnin näytteinä joka toinen vuorokausi Lapaluodossa ja joka neljäs vuorokausi Keskustassa. Näytteistä mitataan bentso(a)pyreeniä, bentso(b+j+k)fluoranteenia, indeno(1,2,3-cd)pyreeniä, dibentso(a,h+a,c)antraseenia, anthraseenia, fluoranteenia, fluoreeni, pyreeniä, bentso(a)anthraseenia, trifenyleeniä, bentso(ghi)peryleeniä, asenafteni, asenaftyleni, fenantreeni, kryseeni ja naftaleeni.

Näytteet esikäsitellään ja analysoidaan Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa standardimenetelmällä EN 15549:2008. Laboratoriossa suoritetaan myös tulosten laadunvarmistus ja mittausepävarmuuden määrittäminen.

### Raskasmetallit (PM10-hiukkaset)

Raskasmetallien näytteet kerätään PM10-hiukasfraktiosta käyttäen standardimenetelmää EN 12341:2014 (*low-volume* keräin). Näytteet kerätään vuorokausinäytteinä. Hiukkasiin sitoutuneista raskasmetalleista määritetään kadmium, arseeni, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, rauta, sinkki ja vanadiini. Näytteet esikäsitellään ja analysoidaan Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa standardimenetelmällä SFS-EN 14902:2006. Laboratoriossa suoritetaan myös tulosten laadunvarmistus ja mittausepävarmuuden määrittäminen.

### Raskasmetallit (laskeuma)

Laskeumasta määritetään seuraavat raskasmetallit: kadmium, arseeni, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, rauta, sinkki ja vanadiini. Näytteet kerätään kuukausinäytteinä märkälasseumasta käyttäen standardimenetelmää SFS-EN 15841:2009. Näytteet esikäsitellään ja analysoidaan Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa standardimenetelmällä SFS-EN ISO 15841.