



## **Päästömittaustalaboratorioiden QAL2- ja AST-raporttien laadullinen evaluointi**

Kirjoittajat: Pellikka, T., Puustinen, H.

Luottamuksellisuus: julkinen

Raportin nimi Päästömittauslaboratorioiden QAL2- ja AST-raporttien laadullinen evaluointi		
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot Ympäristöministeriö, Markku Hietamäki		Asiakkaan viite YM52/481/2007
Projektin nimi Päästömittauslaboratorioiden QAL2- ja AST-raporttien laadullinen evaluointi		Projektin numero/lyhytnimi 23928,QAL2
Raportin laatija(t) Pellikka, Tuula ja Puustinen, Harri		Sivujen/liitesivujen lukumäärä 12 s.
Avainsanat QAL2, EN14181, päästömittaukset, laadunvarmistus		Raportin numero VTT-R-01365-09
Tiivistelmä <p>Päästömittausten epävarmuuden toteamiseksi valmistui kesällä 2004 standardi ”Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistus”, Quality assurance of automated measuring systems, EN14181, joka otettiin Suomessa käyttöön elokuussa 2004 SFS-standardina SFS-EN 14181. Standardissa esitetään, miten vertailumittauksin osoitetaan laitoksen päästömittalaitteiden toimivan direktiivin/asetusten esittämien vaatimusten mukaisesti sekä kuinka mittausten laatu varmistetaan myös vertailumittausten välillä.</p> <p>Laadunvarmistus on standardissa jaettu neljään osaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QAL 1: Quality check of the measuring procedure = mittausmenetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen (EN-ISO14956)</li> <li>➤ QAL 2: Quality assurance of installation = kiinteästi asennetun mittalaitteen (automated measuring system, AMS) kalibrointi ja validointi referenssimenetelmän (standard reference method, SRM) avulla</li> <li>➤ QAL 3: Ongoing quality assurance during operation = käytönaikainen laadunvarmistus</li> <li>➤ Lisäksi vuosittainen valvonta eli Annual Surveillance Test, AST</li> </ul> <p>Tässä hankkeessa on evaluoitu päästömittaajien standardin SFS- EN 14181 mukaan tehtyjä QAL2/AST- raportteja. Evaluoinnissa on keskitytty muun muassa siihen, kuinka raportit täyttävät edellä mainitun standardin EN 14181 asettamat vaatimukset, kuinka hyvin päästömittaaja on evaluoinut omien mittaustensa laatua ja kuinka selkeän raportin päästömittaajat ovat mittauksistaan toimittaneet toiminnanharjoittajalle ja ympäristölupia valvoville viranomaisille</p>		
Luottamuksellisuus	julkinen	
Espoo 24.2.2009		
Laatija	Laatija	Hyväksyjä
Tuula Pellikka, erikoistutkija	Harri Puustinen, tutkimusinsinööri	Jukka Lehtomäki, teknologiapäällikkö
VTT:n yhteystiedot PL 1000, 02044 VTT		
Jakelu (asiakkaat ja VTT) Ympäristöministeriö ja VTT:n kirjaamo		
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>		

## Sisällysluettelo

1	Hankkeen tausta ja tavoite .....	4
2	Evaluoinnin kriteerit .....	5
3	Raporteista tehdyt huomiot.....	6
3.1	QAL2- raporttien huomiot.....	6
3.2	AST- raportin huomiot.....	9
4	Yhteenveto .....	10

## 1 Hankkeen tausta ja tavoite

Savukaasujen kansalliset vertailumittaukset tehtiin 24.10. - 4.11.2005 välisenä aikana Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitoksessa. Vertailumittauksiin osallistui yhdeksän laboratoriota. Mittausten rahoittajana toimivat ympäristöministeriö ja VTT.

Vertailumittausten tarkoituksena oli selvittää päästömittausten laadullinen taso sekä mittaustulosten perusteella tehtyjen QAL 2-laskentojen taso. QAL 2- laskennoilla validoidaan LCP- laitosten (large combustion plants) sekä jätteenpolttolaitosten kiinteästi asennettujen päästömittalaitteiden laatu valtioneuvoston asetusten vaatimusten mukaisesti.

Tulokset osoittivat, että savukaasujen mittaustulokset erosivat toisistaan joissakin tapauksissa merkittävästi. Päästömittaustulosten on parannettava mittaustensa laatua ja kehitettävä standardin SFS-EN 14181 (Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistus) käyttöä. Usealla laboratoriolle oli vaikeuksia soveltaa SFS- EN 14181-standardin laskuperiaatteita ja lisäksi laskennoista oli tehty virheellisiä tulkintoja.

Muun muassa näiden vertailumittauksista tehtyjen havaintojen johdosta Energiateollisuus ry, Metsäteollisuus ry, YM ja VTT päättivät rahoittaa vuonna 2007 projektin ”Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistusstandardi, (SFS- EN 14181) ja sen kansallinen tulkinta”. Hankkeen loppuraportti valmistui maaliskuussa 2008 ja se löytyy mm. seuraavan linkin avulla:  
<http://www.energia.fi/fi/julkaisut/ymparistopooli/tutkimusaineisto/selvitys%20en14181%20standardin%20kansalliseksi%20tulkinnaksi.html>

*Tässä hankkeessa on evaluoitu päästömittaajien standardin SFS- EN 14181 mukaan tehtyjä QAL2/AST- raportteja. Evaluoinnissa keskitytään mm. siihen, kuinka raportit täyttävät edellä mainitun standardin EN 14181 asettamat vaatimukset, kuinka hyvin päästömittaaja on evaluoinut omien mittaustensa laatua ja kuinka selkeän raportin päästömittaajat ovat mittaustuloksistaan toimittaneet toiminnanharjoittajalle ja ympäristölupia valvoville viranomaisille.*

Ympäristöviranomaiset toimittivat arvioitaviksi valitut raportit VTT:lle syksyllä 2008 ja tässä raportissa esitetään niistä tehtyjen havaintojen yhteenveto.

## 2 Evaluoinnin kriteerit

Hankkeessa on tarkasteltu raportteja niitä kriteerejä vasten, mitä raportissa ”Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistusstandardi, (SFS- EN 14181) ja sen kansallinen tulkinta” on esitetty QAL2 - ja AST- raporttien sisällöstä:

### QAL2

- a) kuvaus laitoksesta ja näytteenottoaikoista
- b) kuvaus laitoksen prosessiolosuhteista ja polttoaineista kokeiden aikana
- c) testauslaboratorion ja kokeissa mukana olleiden henkilöiden nimet
- d) yksityiskohdat testauslaboratorion akkreditoinnista EN ISO/IEC 17025 mukaisesti
- e) kuvaus käytettävästä AMS:stä (Automated Measuring Systems, kiinteästi asennettu mittalaite) sisältäen mitattavat suureet, mittausperiaatteet, mittausalueet ja laitteiden sijainnit
- f) kuvaus käytettävästä SRM:stä (Standard Reference Method, vertailumittaajan käyttämä menetelmä) : mittausperiaate, malli, mittausalue, toistettavuus ja/tai mittausepävarmuus ja mahdollinen EN- tai ISO-referenssinumero
- g) vertailumittausten ajankohdat
- h) kaikki AMS:n ja SRM:n mittausarvot sekä mitattuina arvoina (raakadatana) että keskiarvoina mittausjaksoilta, myös apusuureiden mittauksien tulokset (O<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O, lämpötila ja paine)
- i) kalibrointifunktio ja validoitu kalibrointialue mukaan luettuna kaikki kalibrointifunktion ja vaihtelevuustestin laskenta-arvot
- j) graafinen esitys SRM:n ja AMS:n tuloksista ainakin pitoisuuksina ilmoitettuna
- k) mikä tahansa poikkeama tästä EU-standardista ja poikkeaman mahdollinen vaikutus esitettyihin tuloksiin
- l) viimeisimmän toiminnallisen testin (functional test) tulokset

### AST

- a) kuvaus laitoksesta ja näytteenottoaikoista
- b) kuvaus AMS:stä mukaan luettuna mitattavat komponentit, toimintaperiaate, malli, mittausalue ja sijainti
- c) kuvaus SRM mukaan luettuna mittausperiaate, malli, mittausalue, toistettavuus ja/tai mittausepävarmuus ja viittaus mahdolliseen SRM:n EU tai ISO -referenssiin
- d) vertailumittausten ajankohdat
- e) kaikki AMS:n ja SRM:n mittausarvot sekä mitattuina arvoina (raakadatana) että keskiarvoina mittausjaksoilta
- f) AST- vaihtelevuustestin ja kalibrointisuoran hyväksyttävyyden
- g) mikä tahansa poikkeama tästä EU-standardista ja poikkeaman mahdollinen vaikutus esitettyihin tuloksiin
- h) tulokset AST:n toiminnallisesta testistä (functional test)

Erityisesti arvioidaan sitä, onko mittaja evaluoinut tuloksia ja niiden käyttökelpoisuutta sekä onko mittajalla kyseiseen menetelmään liittyvä akkreditointi. Raporttien laskentojen tarkistuksia ei ole tässä evaluoinnissa tehty.

### 3 Raporteista tehdyt huomiot

Ympäristöviranomaiset lähettivät evaluoitavaksi yhteensä neljä QAL2- raporttia ja yhden AST- raportin. Mittaukset oli tehty vuosina 2007 – 2008.

#### 3.1 QAL2- raporttien huomiot

- a) kuvaus laitoksesta ja näytteenottoaikoista

Useimmissa raporteissa oli esitetty kuvaukset laitoksesta ja näytteenottoaikoista. Yhdestä raportista kuvaus kuitenkin puuttui.

Kaikissa evaluoiduissa raporteissa ei ollut otettu kantaa siihen, täyttyvätkö standardin esittämät vaatimukset esimerkiksi häiriöttömistä etäisyyksistä tai siitä, ovatko vertailumittauksiin käytettävissä olleet mittauspaikat ja yhteet sellaisia, että niistä voidaan tehdä hiukkasnäytteen verkkomittaus standardin vaatimusten mukaisesti.

- b) kuvaus laitoksen prosessiolosuhteista ja polttoaineista kokeiden aikana

Prosessiolosuhteet ja kokeiden aikana käytetyt polttoaineet oli kerrottu raportissa ja/tai niiden liitteissä, yhdestä raportista tällainen kuvaus kuitenkin puuttui (tehotasot, kokeiden aikana käytetyt polttoaineet jne).

- c) testauslaboratorion ja kokeissa mukana olleiden henkilöiden nimet

Raporteissa oli esitetty mittausten tehneiden laboratorion ja henkilöiden nimet, kuten myös laitoksen yhteyshenkilön nimet

- d) yksityiskohdat testauslaboratorion akkreditoinnista EN ISO/IEC 17025 mukaisesti

Useimmissa raporteissa oli Finasin logot akkreditointitunnuksineen, mutta tarkempaa yksilöintiä siitä, mitkä mittaukset ovat akkreditoituja, ei kaikista raporteista löytynyt ja vain yhdessä raporteista oli erikseen mainittu siitä, että QAL2 – laskennat eivät kuulu akkreditoinnin piiriin.

- e) kuvaus käytettävästä AMS:stä sisältäen mitattavat suureet, mittausperiaatteet, mittausalueet ja laitteiden sijainnit

Laitoksen jatkuvatoimisista mittalaitteista, niiden mittausperiaatteista, mittausalueista ja laitteiden sijainnista oli mainittu raporteissa tai liitteissä.

Raporttien lukemista olisi selkeyttänyt se, että AMS- mittalaitteista olisi tehty selkeät taulukot (kuten joissakin raporteissa olikin!), joissa olisi esitetty mitattava komponentti, mittalaitteen valmistaja, mittausperiaate (sekä

erityisesti maininta siitä, mittaako laite kuivaa vai kosteaa kaasua), mittausalue ja laitteen sijainti.

- f) kuvaus käytettävästä SRM:stä: mittauseriaate, malli, mittausalue, toistettavuus ja/tai mittauserävarmuus sekä mahdollinen EN- tai ISO-referenssinumero

Mittaaja oli esittänyt yleensä kaikki käytetyt referenssimenetelmät, niiden mittauseriaatteet, mallit ja käytetyt mittausalueet. Yhdessä raportissa ei kuitenkaan ollut eritelty kosteuden mittaamisen käytetyn FTIR- analysaattorin tietoja. Mainintaa referenssimenetelmän mittauserävarmuudesta tai viittausta EN- standardiin ei raporteissa ollut.

Yhdessä mittauksessa oli käytetty vanhaa SFS 3866-standardia hiukkasmittauksissa, jonka suodatinkäsittely ja näytteenotto ovat erilaisia kuin nykyisin voimassa olevassa EN 13284-1-standardissa.

- g) vertailumittausten ajankohdat

Mittausten ajankohdat oli esitetty kaikissa muissa QAL2-raporteissa paitsi yhdestä ne puuttuvat ja siinä ajankohdat olivat näkyvissä vain liitteissä olevissa graafisissa kuvaajissa.

Yhdessä mittauskampanjassa QAL2-mittaukset on tehty yhden päivän aikana eikä mittauksissa ole näin ollen noudatettu standardin EN 14181 sääntöä siitä, että mittaukset on tehtävä kolmen päivän aikana.

- h) kaikki AMS:n ja SRM:n mittauservot sekä mitattuina arvoina (raakadatan) että keskiarvoina mittauseräjaksoilta, myös apusuureiden mittaustulokset (O<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O, lämpötila ja paine)

Mitatut arvot oli esitetty raportin liitteissä olevissa taulukoissa keskiarvoina mittauseräjaksoilta (sekä varsinaisten tutkittavien komponenttien että apusuureiden osalta). Kaikissa raporteissa ei kuitenkaan oltu otettu kantaa apusuureiden (kosteus, happi) laatuun eikä näitä vertailutuloksia oltu esitetty taulukoituna eikä graafisesti.

Yhdessä tapauksessa mitaaja joutui käyttämään laskennoissa kosteus, lämpötila ja painearvoina omia referenssimittaustuloksia laitosten omien mittausten puuttuessa, mikä on mainittu erikseen tekstissä.

Erään mitaajan raportin taulukot olivat vaikeaselkoisia, sillä niistä ei esimerkiksi käy ilmi, mikä sarake on AMS:n apusuure ja mikä vertailumittaajan. Niistä ei myöskään näkynyt mittausaikoja eikä sitä, missä ottilassa AMS- tai SRM- tulos on esitetty.

Positiivisen maininnan ansaitsee se, että yhdessä raportissa oli esitetty liitteissä graafisilla kuvaajilla sekä suoraan analysaattoreilta kerätyt tiedot että laitoksen automaatiojärjestelmästä kerätyt viestit ja verrattu niitä

referenssimittaukseen. Näin voidaan tarkistaa myös automaatiojärjestelmän toimivuutta.

Toisena positiivisena huomiona voidaan mainita se, että mittaaja oli laittanut raporttiin kuvaajat myös laitoksen hiukkas- ja kosteusmittausten pitoisuuksista ajan funktiona ja lisännyt näihin kuvaajiin tulokset omien, keräävien mittausten menetelmien antamista tuloksista. Näin tulosten visuaalinen tarkastelu on mahdollista.

- i) kalibrointifunktio ja validoitu kalibrointialue mukaan luettuna kaikki kalibrointifunktion ja vaihtelevuustestin laskenta-arvot

Kalibrointifunktiot sekä validoidut kalibrointialueet oli esitetty raporteissa, samoin kuin myös vaihtelevuustestin antamat tulokset siitä, läpäiseekö laite epävarmuustarkastelun vai ei. Yhden mittauskampanjan aikana oli todettu, että hiukkasille kalibrointisuoraa ei voitu määrittää, koska laite oli huollossa.

Yhden hiukkanalysointilaitteen vaste poikkesi runsaasti vertailumittajan mittaustuloksista, minkä osoitti myös tulokseksi saatu kalibrointisuoran muoto. Kyseisessä raportissa oli maininta siitä, että laitteiston nollatason vaste poikkesi oletuksesta ja tämän suoran käytön yhteydessä toiminnanharjoittajan tulee huomioda, että mittalaitteen validialue alkaa jostain muusta arvosta kuin ”normaalista” 4 mA:sta.

Eräässä mittauksessa kalibrointisuora oli pakotettu matemaattisesti noltaan, mutta raportissa ei ole esitetty mitään tarkastelua ja taustaa tähän liittyen (minkä vasteen laite on todella antanut nollapisteessä ja kuinka ko. tarkastelu on tehty).

- j) graafinen esitys SRM:n ja AMS:n tuloksista ainakin pitoisuuksina ilmoitettuna

Raporteissa oli esitetty kaasumaisten komponenttien osalta raakadata graafisina kuvaajina, mikä selkeyttää tulosten vertailtavuutta. Hiukkaspitoisuuksista ajan funktiona oli esitetty kuvaaja yhdessä raportissa.

- k) mikä tahansa poikkeama tästä EU-standardista ja poikkeaman mahdollinen vaikutus esitettyihin tuloksiin

Mittausten ja tulosten tarkastelut ja niiden onnistuminen oli kuvattu yleensä raporteissa. Yhdessä raportissa ei ollut mainintaa poikkeamista.

Yksi mittauslaboratorio ei ollut ottanut kantaa siihen, että mittauksissa poikettiin EN 14181-standardista tekemällä mittaukset kolmen päivän sijasta yhden päivän aikana.



l) viimeisimmän toiminnallisen testin (functional test) tulokset

Missään evaluoidussa QAL2-raportissa ei ollut mukana toiminnallisen testin tuloksia! Joissakin raporteissa oli esitetty muutamia huomioita tähän liittyen esimerkiksi kaasumaisten komponenttien osalta, mutta raportin liitteenä ei kuitenkaan ollut testitulosten kopiota ja esimerkiksi lineaarisuustesteistä ei ollut lainkaan mainintaa.

Yhdessä raportissa oli maininta siitä, että jatkuvatoimisten mittalaitteiden toimintaperiaatteen vuoksi niille ei voida tehdä standardin mukaisia tarkistuksia vaan ne tehdään maahantuojaan edustajan toimesta, mutta raportissa ei ollut esitetty näiden testien tuloksia. Toisen raportin yhteenvedossa oli puolestaan mainittu, että toiminnallisia testejä ei ollut raportin kirjoituspäivään mennessä laitoksella tehty eikä näin ollen kyseisiä dokumentteja voitu auditoida.

Yhdessä tapauksessa mittaaja oli tutustunut laitoksen QAL3-toimintoihin ja kommentoi niitä puutteellisiksi ja toisessa raportissa todettiin, että laitoksella on otettu QAL3-seurantamenettely käyttöön.

## 3.2 AST- raportin huomiot

a) kuvaus laitoksesta ja näytteenottoa paikasta

Raportissa oli esitetty kuvaus laitoksesta ja näytteenottoa paikasta ja todettu mittaustasossa toteutuvan standardeissa esitetyt vaatimukset häiriöttömistä etäisyyksistä.

Mittaaja oli kertonut, että hiukkasmittaukset tehtiin yhdeltä akselilta kahdeksasta pisteestä 2,5 m:n syvyyteen saakka. Mitattavana kohteena ollut kanava oli kuitenkin kooltaan sellainen, että siitä olisi pitänyt ottaa näytteet verkkomittauksena 90 ° kulmassa olevista yhteistä läpi kanavan tai neljästä yhteestä sektoreittain. Raportissa ei ole otettu asiaan kantaa siihen, kuinka tämä vaikuttaa tuloksiin.

b) kuvaus AMS:stä mukaan luettuna mitattavat komponentit, toimintaperiaate, malli, mitta-alue ja sijainti

Laitoksen jatkuvatoimiset mittalaitteet, niiden mitta-alueineen ja olosuhteineen oli esitetty raportissa olevassa taulukossa.

c) kuvaus SRM mukaan luettuna mitta-alue, malli, mitta-alue, toistettavuus ja/tai mitta-aluevarmuus ja viittaus mahdolliseen SRM:n EU tai ISO-referenssiin

Vertailumitta-aluemenetelmät oli kuvattu raportissa olevassa taulukossa; mukana laitteen malli, mitta-alue, mitta-alue sekä käytetty kalibrointikaasu. Taulukossa olisi hyvä olla myös maininta siitä, mittaako laite kuivaa vai kosteaa kaasua. Nyt tämä tieto löytyy vain liitteenä olevista taulukoista.

Raportista ei käy selvästi ilmi, mitkä menetelmät on akkreditoitu, sillä siinä on esitetty vaan ne, mitkä eivät ole akkreditoituja.

Kosteus mitattiin sekä akkreditoidulla että akkreditoimattomalla menetelmällä. Akkreditoimattoman menetelmän antamia mittaustuloksia käytettiin hyväksi AST- vertailuissa, syytä tähän ei ole raportissa.

d) vertailumittausten ajankohdat

Vertailumittausten ajankohdat on esitetty raportissa.

e) kaikki AMS:n ja SRM:n mittausravot sekä mitattuina arvoina (raakadatana) että keskiarvoina mittausjaksoilta

Mitatut tulokset oli esitetty keskiarvoina ja graafisesti.

f) AST- vaihtelevuustestin ja kalibrintisuoran hyväksyttävyyys

AST- testien tulokset ja niiden hyväksyttävyydet oli esitetty raportissa.

g) mikä tahansa poikkeama tästä EU-standardista ja poikkeaman mahdollinen vaikutus esitettyihin tuloksiin

Ei ollut esitetty.

h) tulokset AST:n toiminnallisesta testistä (functional test)

Raportin liitteenä oli laitevalmistajan aiemmin tekemien toiminnallisten testien tulokset yhdelle tutkitulle mittalaitteelle, mutta toiselle mittalaitteelle ei näitä testejä raportissa esitetty eikä myöskään mittaaja tehnyt ko. testejä (tiiveystestit, vasteajat jne).

## 4 Yhteenveto

### Tekniset seikat, jotka vaikuttavat tulosten luotettavuuteen:

Suurimmasta osasta mittausraportteja ei ollut mukana *lainkaan toiminnallisten testien raportteja* (functional test) johtuen siitä, että näitä testejä ei ollut joko tehty lainkaan tai ainakin dokumentit niistä puuttuivat. Näiden testien avulla varmistaudutaan siitä, että testattava mittalaite on kunnossa, ettei tarkasteta viallista, huoltoa vaativaa mittalaitetta! Muun muassa lineaarisuustestien avulla saadaan arvokasta tietoa laitteen toimivuudesta ennen vertailumittauksia.

Useassa raportissa ei ollut tarkastettu laitteiden vastetta nollassa ennen mittauksia tai jos se oli tarkastettu, sitä ei ollut raportoitu. Joissakin tapauksissa kalibrointisuora olisi kannattanut sitoa nolnaan, mutta kalibrointisuorien määrittämisessä ei ollut käytetty nolla-pisteessä mitattuja arvoja. Joskus suoria oli puolestaan sidottu nolnaan ilman perusteita.

*Apusuureiden laatuun* (happi, kosteus, lämpötila, paine) oli joissakin raporteissa otettu hyvin kantaa ja laadittu niille jopa kalibrointisuorat tai ainakin vertailtu laitoksen antamia lukemia referenssimittajaan omiin tuloksiin. Toisaalta joistain raporteista tämä tärkeä tarkastelu puuttui täysin.

Yhdessä raportissa hapen kalibroidut arvot ovat samat kuin kalibroimattomat eli raportissa on laskentavirhe. Lisäksi tässä mittauksessa oli happipitoisuudessa AMS:n ja SRM:n välillä selvä systemaattinen ero, mutta tähän ei ole otettu kantaa raportissa.

Yhden mittauskampanjan aikana oli oikaistu standardin vaatimuksista tekemällä *QAL2-testit yhden päivän* aikana; standardin vaatimuksena on tehdä testit kolmen päivän aikana.

Hiukkasmittauslaitteet eivät olleet läpäisseet AST- tarkastelua, jolloin näitä samoja mittapareja oli käytetty uusien QAL2-kalibrointisuorien laskemisessa. Mittapareja oli vain 7 kpl, joten tällainen valinnainen vertailu ei ole EN 14181- mukaista, sillä EN 14181:n mukaan vertailuun vaaditaan vähintään 15 validia mittaparia ja testit tehdään uusilla mittapareilla.

Eräissä evaluoidussa raportissa mittaaja oli todennut, että laitoksella ei ole omia apusuuremittauksia (lukuun ottamatta happimittausta) ja tämän takia kalibrointifunktio hiukkasmittausten AMS:lle on tehty käyttäen SRM:n apusuureiden mittaustuloksia. Raportissa todetaan myös, että kalibrointisuorat ovat määrättyllä hiukkaspitoisuusalueella päteviä. Ne eivät kuitenkaan voi olla päteviä laitoksen omien apusuuremittausten puuttuessa.

Vertailumittaaja oli tehnyt kaasumaisten komponenttien määrittämisen kosteista kaasuista käyttäen mittauksissa laimennussondia. Laitoksen AMS-pitoisuudet kyseisille komponenteille oli mitattu kuivissa kaasuissa, joten SRM- tulokset on pitänyt muuntaa laskennallisesti kuiviin kaasuihin, jotta vertailu on mahdollista. Raportissa ei ole esitetty näitä SRM-kosteusmittauksen tuloksia, joihin muunnokset perustuvat. (Raportissa oli esitetty mitatulle kohteelle vain yksi kosteusmittaustulos keskiarvona).

Monesta raportista kävi ilmi, että vertailumittauksiin varattu *yhteitä* ei ole ollut riittävästi (esimerkiksi suuri kanava ja vain yksi yhde hiukkasmittauksiin). Mittaaja ei ollut ottanut kantaa raportissa siihen, onko tämä vaikuttanut tulosten edustavuuteen. Useassa tapauksessa mittaaja oli mitannut hiukkasia suuresta kanavasta yhdestä yhteestä vain tiettyyn syvyyteen saakka ja näin ollen mittaukset eivät täyttäneet standardin mukaisia vaatimuksia *riittävästä mittapisteen* lukumäärästä.

Ennen vertailumittauksia mittaajan tulee selvittää, ovatko kaasujen pitoisuudet homogeenisia ja tasaisesti jakautuneita läpi kanavan, mikä mahdollistaa vertailumittauksen tekemisen yhdestä pisteestä. Tätä ei ollut mittauksissa tehty.

### Raporttien ulkoasuun tai ymmärrettävyyteen vaikuttavia asioita:

Kaikilla evaluoitujen raporttien laboratorioilla oli *akkreditointi* päästömittauksille. Raporteista oli kuitenkin vaikea saada selville tarkkaa yksilöintiä, mitkä menetelmät olivat akkreditoituja, sillä useasti oli mainittu vain ne menetelmät, mitkä eivät ole akkreditoituja. Suositeltavaa olisi listata kaikki käytetyt menetelmät ja identifioida akkreditoidut ja ei –akkreditoidut menetelmät.

Yhden mittauskampanjan aikana mittaajalla oli ollut käytössään sekä akkreditoitu että ei-akkreditoitu menetelmä kyseisen komponentin mittaamiseen ja syystä, jota ei raporteissa ollut tarkemmin kerrottu, mittauksissa oli kuitenkin käytetty ei-akkreditoidun menetelmän antamia tuloksia vertailuun.

Joissakin raporteissa oli mainittu virheellisesti, että analysaattorit täyttävät standardin SFS-EN 14181 vaatimukset. Tässä ei tule kuitenkaan viitata standardin esittämiin vaatimuksiin, sillä standardissa ei esitetä vaatimuksia, vaan menetelmät, joilla vaatimusten toteutuminen todetaan! Näin ollen mittaajan pitäisi mainita, että analysaattorit täyttävät niitä koskevan asetuksen vaatimukset.

Kaikissa raporteissa ei ollut kuvattu *mitattavia laitteita tai käytettyjä referenssimenetelmiä* riittävästi; usein puuttui tieto siitä, missä tilassa AMS tai SRM mittaa (kuiva vai kostea kaasu). Joistain raporteista puuttui mittausten aikana vallinneiden prosessiolosuhteiden kuvaus täysin.

Laskentataulukot olivat joissakin raporteissa vaikealukuisia, koska sarakkeita ei oltu yksilöity riittävän selkeästi. (Esimerkiksi yhdessä mittauksessa sekä vertailumittaajan että laitoksen happipitoisuus oli mitattu kosteissa kaasuihin. Taulukoista ei käynyt selville, onko niissä esitetyt happipitoisuudet muutettu jo kuiviin pitoisuuksiin vai onko kyseessä ns. raakadata).

Mittauskohteena joissakin mittauksissa oli monipolttoainekattila, jossa poltetaan usean polttoaineen seosta. Raportissa pitäisi mainita siitä, mille seossuhteelle viranomaisen on päästöraja-arvon laskenut, jotta voitaisiin verrata, onko mittaukset tehty näissä olosuhteissa.