



**RAPORTTIPOHJAN LAATIMINEN STANDARDIN
EN 14181 "QUALITY ASSURANCE FOR
AUTOMATED MEASURING SYSTEMS"
MUKAISEEN QAL2- JA AST-RAPORTTOINTIIN**

Julkinen loppuraportti

Raportin nimi RAPORTTIPOHJAN LAATIMINEN STANDARDIN EN 14181 "QUALITY ASSURANCE FOR AUTOMATED MEASURING SYSTEMS" MUKAISEEN QAL2- JA AST-RAPORTTOINTIIN	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot Ympäristöministeriö Markku Hietamäki PL 35 00023 Valtioneuvosto	Asiakkaan viite Dnro 78/481/2011
Projektin nimi Raportti-hanke	Projektin numero/lyhytnimi RAHA, 78006
Raportin laatija(t) Pellikka, Tuula	Sivujen/liitesivujen lukumäärä 5/4
Avainsanat päästömittaukset, EN14181, QAL2, AST	Raportin numero VTT-R-06803-12
Tiivistelmä <p>Tässä raportissa kuvataan hanketta, jossa laadittiin raportointipohjat QAL2- ja AST- mittausten raportointia varten. Jatkossa on tarkoitus, että suomalaiset päästömittaajat esittävät omilla raporteillaan asiat siinä järjestyksessä, kun ne näissä pohjissa on kuvattu, mikä helpottaa sekä toiminnanharjoittajan että ympäristöviranomaisten tulosten tulkintaa. Samalla myös mittaustulosten vertailtavuus helpottuu.</p> <p>Hankkeessa laadittiin myös tarkistuslista toiminnanharjoittajaa varten. Tämän listan avulla toiminnanharjoittaja voi antaa ennen päästömittauksia päästömittaajalle taustatietoja (kuten esimerkiksi kuvaus toiminnallisista testeistä (milloin ne on suoritettu jne), mittalaitteista, mittauspaikeista...), jotta mittaaja voi valmistautua perusteellisesti mittauksiin jo etukäteen. Samalla toiminnanharjoittajan tulee myös tarkistettua omalta osaltaan, että mittauspaikeat ovat kunnossa mittauksia varten.</p> <p>Projektissa tuotetut pohjat toimitettiin sekä ympäristöministeriölle että liitoille julkaistavaksi kyseisten tahojen sivustoilla.</p> <p>Projektin rahoittajana toimi ympäristöministeriö ja ohjausryhmään kuuluivat VTT:n lisäksi edustajat lisäksi Energiateollisuus ry:stä, Metsäteollisuus ry:stä sekä Teknologiateollisuus ry:stä.</p>	
Luottamuksellisuus	julkinen
Espoo 27.12.2024 Laatija	Hyväksyjä
Tuula Pellikka, tiimipäällikkö	Jukka Lehtomäki, teknologiapäällikkö
VTT:n yhteystiedot PL 1000, 02044 VTT	
Jakelu (asiakkaat ja VTT) ympäristöministeriö VTT	
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>	

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
1. Tausta.....	3
2. Hankkeen toteutus	5
3. Hankkeen lopputulos.....	5
Liitteet	5

1. Tausta

EU:n yhteisöainsäädännössä on valmistunut viime vuosina direktiivit suurille polttolaitoksille (large combustion plants, LCP, 2001/80/EC) sekä jätteenpolto 2000/76/EC. Nämä direktiivit ovat aiheuttaneet muutoksia suomalaisiin päästömittauskäytäntöihin, kuten päästömittauksiin ja niiden laadunvarmistukseen sekä päästörajoihin. Direktiivit on otettu käyttöön Suomessa valtioneuvoston asetuksina N:o 362/2003 (jätteenpolto) sekä N:o 1017/2002 (LCP- asetus).

Yhteistä molemmille edellä mainituille asetuksille on se, että niissä esitetään *vaatimuksia päästöjen jatkuvatoimiselle mittaukselle ja mittausten laadunvarmistukselle*. Ensimmäisenä nämä uudet mittausvelvoitteet astuivat voimaan 27.11.2004 alkaen yli 100 MW:n voimalaitoksilla, joissa vaaditaan jatkuvatoimisia mittauksia (tiettyjä poikkeuksia lukuun ottamatta) rikkidioksidi-, typenoksidi ja hiukkaspitoisuudelle.

Mittausten epävarmuuden toteamiseksi valmistui kesällä 2004 standardi ”Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistus”, Quality assurance of automated measuring systems, EN14181, jossa esitetään seuraavaa

- miten vertailumittauksin osoitetaan laitoksen päästömittalaitteiden toimivan direktiivin/asetusten esittämien vaatimusten mukaisesti sekä
- kuinka mittausten laatu varmistetaan myös vertailumittausten välillä

Laadunvarmistus on standardissa jaettu neljään osaan:

- QAL 1: Quality check of the measuring procedure = mittausmenetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen (EN-ISO14956)
- QAL 2: Quality assurance of installation = kiinteästi asennetun mittalaitteen (AMS) kalibrointi ja validointi referenssimenetelmän (SRM) avulla
- QAL 3: Ongoing quality assurance during operation = käytönaikainen laadunvarmistus
- Lisäksi vuosittainen valvonta eli Annual Surveillance Test, AST

Toiminnanharjoittaja teettää ulkopuolisella päästömittaajalla rinnakkaismittauksia osioissa QAL2 ja AST. Niiden avulla osoitetaan kiinteästi asennettujen mittalaitteiden (AMS) kelpoisuus asetuksessa esitettyjen vaatimusten suhteen

QAL2- ja AST- osioissa on päästömittaajalla merkittävä rooli, sillä:

- a) *heidän mittaustensa perusteella määritetään laitokselle kalibrointisuorat, joiden avulla laitos laskee viranomaisille raportoitavat päästönsä*
- b) *heidän mittaustensa perusteella evaluoidaan täyttävätkö laitoksen kiinteästi asennetut mittalaitteet asetuksessa esitetyt vaatimukset mittausepävarmuudelle*

Näin ollen sekä laitoksen että viranomaisten on pystyttävä aukottomasti luottamaan päästömittaustulosten laatuun!

Suomessa laadittiin vuonna 2007 kansallinen ohjeistus standardin FS-EN 14181-tulkinnoista ja käyttöönnotosta. Ohjeistus on ladattavissa osoitteesta:

<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT-R-10958-07.pdf>

Vuonna 2008 VTT teki ympäristöministeriön toimeksiannosta laadullisen evaluoinnin päästömittaajien QAL2 (4 kpl) - ja AST- raporteille (1 kpl). Evaluoinnissa keskityttiin 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. Yhteenvetoraportti huomioista on ladattavissa osoitteesta: http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2009/loppuraportti_QAL2.pdf

Jotkut raportit olivat erittäin vaikealukuisia, minkä vuoksi voidaan aiheellisesti epäillä sitä, kuinka toiminnanharjoittaja tai ympäristöviranomainen voi ymmärtää niiden sisältöä (esim. laskentataulukoiden sarakkeita ei ollut nimetty selkeästi, ei ilmoitettu, mitkä menetelmät ovat akkreditoituja ja mitkä eivät jne)...

Yhteenvetona kyseisessä evaluointiraportissa todettiin, että päästömittaajille ei ole Suomessa vielä täysin selvillä standardin EN14181 perusteet ja vaatimukset. Lahdessa keväällä 2009 pidetyillä Päästömittaajapäivillä esitettiin hankkeen tulokset ja jatkotoimenpiteenä ehdotettiin sitä, että Suomessa laadittaisiin yhtenäinen raportointipohja QAL2- ja AST -testien raportointia varten. Lisäksi vuonna 2010 järjestettyjen kansallisten vertailumittausten johtopäätökset tukevat tätä ajatusta, sillä päästömittaustulosten raportit eroavat toisistaan merkittävästi, tehden niiden yhdenmukaisen vertailun haasteelliseksi.

Hankkeessa sovittiin laadittavan raportointipohja QAL2- ja AST- mittausten raportointia varten. Jatkossa on tarkoitus, että suomalaiset päästömittaajat esittävät omista raporteistaan asiat siinä järjestyksessä, kun ne tässä ohjeistuksessa on kuvattu, mikä helpottaa sekä toiminnanharjoittajan että ympäristöviranomaisten tulosten tulkintaa. Samalla myös mittaustulosten vertailtavuus helpottuu.

Projektin aloituskokouksessa sovittiin myös siitä, että hankkeessa tullaan antamaan myös ohjeita taustatiedoista (kuten esimerkiksi kuvaus toiminnallisista testeistä (milloin ne on suoritettu jne) , mittalaitteista, mittaustilastoista...), joita toiminnanharjoittajan on hyvä antaa päästömittaajalle ennen mittauskampanjaa. Näin mittaaja voi valmistautua perusteellisesti mittauksiin jo etukäteen.

Projektin rahoittajana toimi ympäristöministeriö ja projektin ohjausryhmä koostui seuraavista tahoista:

- Markku Hietamäki, YM
- Jukka Makkonen, Energiateollisuus ry
- Fredrik Blomfelt, Metsäteollisuus ry
- Pirjo Kaivos, Teknologiateollisuus ry
- Tuula Pellikka, VTT
- Harri Puustinen, VTT
- Antti Wemberg, VTT

2. Hankkeen toteutus

Raporttipohjan laadintaa varten järjestettiin 17.4.2012 workshop päästömittaajien ja ympäristöviranomaisten kesken. Workshopissa identifioitiin yhdessä tärkeimmät raporttipohjaan kirjattavat kohdat. Tilaisuuteen lähetettiin kutsut vertailumittauksiin osallistuneille päästömittauslaboratorioille sekä mittalaittevalmistajille. YM kutsui tilaisuuteen viranomaisia ja etujärjestöt (Energiateollisuus ry, Teknologiateollisuus ry sekä Metsäteollisuus ry) lähettivät tiedon tilaisuudesta omille jäsenilleen. Liitteessä 1 on esitetty tilaisuuden osallistujat.

Workshopin jälkeen VTT:n asiantuntijat laativat raporttipohjaluonnoksen, joka lähetettiin kommenteille 14.6 eri osapuolille. Kommentit pyydettiin lähettämään VTT:lle viimeistään 15.8.2012 mennessä.

Raporttipohjan ja toiminnanharjoittajan muistilistan luonnokset lähetettiin ympäristöministeriöön Markku Hietamäelle tutustuttavaksi ennen niiden lopullista julkistamista.

3. Hankkeen lopputulos

Hankkeessa laadittiin QAL2/AST-raportointia varten raportointipohjat sekä toiminnanharjoittajan käyttöön tarkoitettu tarkistuslista. Kyseiset pohjat julkistettiin VTT:llä pidetyssä tilaisuudessa 17.10.2012, tilaisuuden osallistujalista on liitteessä 1.

Tilaisuudessa sovittiin, että pohjiin lisätään vielä mittalaitteiden, sekä SRM että AMS, määrittämisrajat, sillä ne ovat usein merkitykselliset mittausten onnistumisen kannalta.

Julkistamistilaisuudessa sovittiin, että ko. pohjat julkaistaan ainakin Energiateollisuus ry:n, Teknologiateollisuus ry:n sekä ympäristöministeriön sivuilla. VTT tekee QAL2/AST-pohjista myös ruotsinkieliset versiot. VTT lähetti valmiit pohjat edellä mainituille tahoille lokakuun lopussa.

Liitteet

Liite 1: Workshop-osallistujat 17.4.2012 sekä julkistamistilaisuudessa 17.10.2012

Liite 2: QAL2/AST-raporttipohjat

Liite 3: Toiminnanharjoittajan muistilista

WORKSHOP 17.4.2012/OSALLISTUJAT

	Etunimi	Sukunimi	Sähköposti
1	Fredrik	Blomfelt	fredrik.blomfelt@forestindustries.fi
2	Joni	Elers	joni.elters@outotec.com
3	Tomi	Heikkinen	tomi.heikkinen@upm.com
4	Markku	Hietamäki	markku.hietamaki@ymparisto.fi
5	Heikki	Hoffren	heikki.hoffren@ramboll.fi
6	Minna	Kaila	minna.kaila@ekokem.fi
7	Tuula	Kajolinna	tuula.kajolinna@vtt.fi
8	Anneli	Karjalainen	anneli.karjalainen@ymparisto.fi
9	Jaakko	Kuisma	jaakko.kuisma@avi.fi
10	Juha	Lahtela	juha.lahtela@ely-keskus.fi
11	Timo	Lehtimäki	timo.lehtimaki@envimetria.fi
12	Pirjo	Lerssi	pirjo.lerssi@ruukki.com
13	Kimmo	Lindholm	kimmo.lindholm@kontram.fi
14	Jukka	Lönnfors	jukka.lonnfors@kontram.fi
15	Tenho	Pakarinen	tenho.pakarinen@storaenso.com
16	Pasi	Partanen	pasi.partanen@envimetria.fi
17	Tuula	Pelikka	tuula.pelikka@vtt.fi
18	Pauli	Pelikka	pauli.pelikka@ax.fi
19	Harri	Puustinen	harri.puustinen@vtt.fi
20	Esko	Ristinen	esko.ristinen@nablab.fi
21	Jarmo	Saarenmaa	Jarmo.saarenmaa@outotec.com
22	Sari	Tuomivaara	sari.tuomivaara@ely-keskus.fi
23	Päivi	Vilenius	paivi.vilenius@ely-keskus.fi
24	Antti	Wemberg	antti.wemberg@vtt.fi

WORKSHOP 17.10.2012/OSALLISTUJAT

	Etunimi	Sukunimi	Sähköposti
1	Joni	Elers	joni.elters@outotec.com
2	Eljas	Hietamäki	eljas.hietamaki@ely-keskus.fi
3	Ermo	Ikävalko	ermo.ikavalko@ramboll.fi
4	Minna	Kaila	minna.kaila@ekokem.fi
5	Marko	Liikanen	marko.liikanen@ax.fi
6	Rea	Oikkonen	rea.oikkonen@pvo.fi
7	Tenho	Pakarinen	tenho.pakarinen@storaenso.com
9	Jarmo	Saarenmaa	jarmo.saarenmaa@outotec.com
10	Tom	Sundell	tom.sundell@wartsila.com
11	Matti	Tammi	matti.tammi@gasmet.fi
12	Sari	Tuomivaara	sari.tuomivaara@ely-keskus.fi
13	Markku	Hietamäki	markku.hietamaki@ymparisto.fi
14	Antti	Wemberg	antti.wemberg@vtt.fi
15	Harri	Puustinen	Harri.Puustinen@vtt.fi
16	Tuula	Pelikka	Tuula.Pelikka@vtt.fi

QAL2 -raportin tiivistelmä

Testauslaboratorio:

Lähtötiedot				Viite sivulle
Laitos	Oy Tehdas Ab			
Prosessin kuvaus	Kattila 7, 67 MW, turve			s. 3
Mittauspaikka	Piippu, mittaustasolla			s. 6
Alkaen		Päättyen		
Päästökomponentti	NOx	Päästöraja-arvo	500 mg/m ³ n (O ₂ 6%), kuiva kaasu	
AMS -mittalaite	Analyzer 321NOx	AMS:n sarjanumero	1234-90B	
AMS:n määrittäysraja	5 ppm	AMS:n sallittu mittausepävarmuus	± 20 %	
Kalibrintifunktio käytössä	y=2,4 X + 4,2	Funktion voimassaoloalue	0 - 600 mg/m ³ n	s. 7
Edellinen vertailumittaus		AST		
Toiminnalliset testit		Suoritettu, joku muu. Katso tarkennus raportin sivulla:		s. 8
Tulokset				Viite sivulle
AMS läpäisee toiminnalliset testit		Kyllä		s. 15
Kalibrintifunktio	y = 2,5 X + 3,1	Voimassaoloalue	0 - 700 mg/m ³ n	s. 18
Vaihtelevuustesti	13 ≤ 60 mg/m ³ n	AMS läpäisee vaihtelevuustestin	Kyllä	
Kuvaajat; kalibrintifunktio sekä pitoisuustrendi (AMS primäärimittaus tieto ja SRM trendi)				s. 18 ja liite 12
Vertailumenetelmä (SRM)	EN 14792, Monitor ML000	SRM akkreditoitu	Ei	s. 4
SRM näyttelinjälle tehty tiiveystesti mittauspaikalla	Kyllä	Akkreditointitunnus	T000	s. 2
SRM:n mittausepävarmuus	± 10 % max. Mittausalueesta (200 mg/m ³ n)	SRM:n määrittäysraja	0,5 ppm	s. 2
Johtopäätökset ja toimenpiteet				Viite sivulle
Mittalaite täyttää testin vaatimukset	Kyllä	<input checked="" type="radio"/>	Ei <input type="radio"/>	
Testauslaboratorio suosittelee	vertailussa perusteella saadun uuden kalibrintifunktion käyttöönottoa			
Vapaat kommentit, esim.	- mittauspaikan valaistus on saatava kuntoon - mittaus toteutettiin onnistuneesti suunnitelman mukaan - SRM mittauspiste ei aivan täytä häiriöttömälle virtaukselle asetettuja ehtoja kanavan mittojen osalta, mutta virtausmittaus osoitti paikan soveltuvan vertailumittauksille			s. 22
1) vertailun onnistumisesta				
2) mittausten edustavuudesta,				
3) työturvallisuudesta tai				

AST -raportin tiivistelmä

Testauslaboratorio:

Lähtötiedot				Viite sivulle
Laitos	Oy Tehdas Ab			
Prosessin kuvaus	Kattila 7, 67 MW, turve			s. 3
Mittauspaikka	Piippu, mittaustasolla			s. 6
Alkaen		Päättyen		
Päästökomponentti	NOx	Päästöraja-arvo	500 mg/m ³ n (O ₂ 6%), kuiva kaasu	
AMS -mittalaite	Analyzer 321NOx	AMS:n sarjanumero	1234-90B	
AMS:n määrittäjä	5 ppm	AMS:n sallittu mittausepävarmuus	± 20 %	
Kalibrintifunktio käytössä	y=2,4 X + 4,2	Funktion voimassaoloalue	0 - 600 mg/m ³ n	s. 7
Edellinen vertailumittaus		AST		
Toiminnalliset testit	Suoritettu, joku muu. Katso tarkennus raportin sivulla:			s. 8
Tulokset				Viite sivulle
AMS läpäisee toiminnalliset testit			Kyllä	s. 15
Vaihteluvuustesti	13 ≤ 60 mg/m ³ n	AMS läpäisee vaihteluvuustestin	Kyllä	s. 18
Kalibroinnin hyväksyntä	15 ≤ 82 mg/m ³ n	Kalibrointi hyväksytään	Kyllä	
AST:n perusteella kalibrintifunktion voimassaoloaluetta voidaan laajentaa			Kyllä	s. 18
Uusi tai käyttöön jäävä kalibrintifunktion voimassaoloalue			0 - 700 mg/m ³ n	
Kuvaajat;	kalibrintifunktio	sekä	pitoisuustrendi (AMS primäärimittaus tieto ja SRM trendi)	s. 18 ja liite 12
Vertailumenetelmä (SRM)	EN 14792, Monitor ML000	SRM akkreditoitu	Ei	s. 4
SRM:n näytelinjälle tehty tiiveystesti mittauspaikalla	Kyllä	Akkreditointitunnus	T000	s. 2
SRM:n mittausepävarmuus	± 10 % max. Mittausalueesta (200 mg/m ³ n)	SRM:n määrittäjä	0,5 ppm	s. 2
Johtopäätökset ja toimenpiteet				Viite sivulle
Mittalaite täyttää testin vaatimukset	Kyllä	<input checked="" type="radio"/>	Ei	<input type="radio"/>
Testauslaboratorio suosittelee	käytössä olevan kalibrintifunktion käyttöä edelleen uudella voimassaoloalueella			
Vapaat kommentit, esim.	- mittauspaikan valaistus on saatava kuntoon - mittaus toteutettiin onnistuneesti suunnitelman mukaan - SRM mittauspiste ei aivan täytä häiriöttömälle virtaukselle asetettuja ehtoja kanavan mittojen osalta, mutta virtausmittaus osoitti paikan soveltuvan vertailumittauksille			s. 22
1) vertailun onnistumisesta				
2) mittausten edustavuudesta,				
3) työturvallisuudesta tai				

TOIMINNAN HARJOITTAJAN TIETOPAKETTI PÄÄSTÖMITTAAJILLE

1. Lähtötietoja mitattavasta kohteesta

a)	yritys	
b)	osoite	
c)	yhteyshenkilö	
d)	ympäristöluvan numero ja päiväys	
e)	laitostyyppi (tarkoitus, kapasiteetit, raaka-aineet jne.)	
f)	prosessi mitattavissa 24h / 7 vrk	
g)	savukaasupuhdistimet	
h)	mitattavat päästölähteet, päästöt ja raja-arvot (tilatietoineen)	
i)	kiinteästi asennetut mittalaitteet ja niiden mitta-alueet	
j)	tiedotetaan mittalaitteiden mittaustuloksista	Kyllä/Ei
k)	mittalaitteiden paikka mittausten aikana	Kyllä/Ei
l)	aiemmat mittaustulokset saatavilla	Kyllä/Ei
m)	aikataulu toteutukselle ja raportoinnille	
n)	muuta mittauksiin liittyvää tietoa	

2. Mittauspaikat

a)	mittauspaikan/-paikkojen sijainti	
b)	häiriötön virtaus; onko mittauspaikan läheisyydessä virtausta häiritseviä kulmia tai laitteita (esim. puhallin) (mittauspaikkaa ennen tulisi olla suoraa kanavan osuutta vähintään 5 kertaa hydraulinen halkaisija ja mittauspaikan jälkeen kaksi kertaa hydraulinen halkaisija. Etäisyys piipun päähän tulisi olla vähintään 5 kertaa hydraulinen halkaisija)	Kyllä/Ei
c)	mittausyhteiden määrä ja koko (sisämitta)	
d)	- onko mittausyhteiden määrä riittävä verkkomittauksen tekemiseen esim. hiukkaspitoisuusstandardien EN 13284-1 tai ISO 9096/2003 mukaisesti... (pienessä kanavassa kaksi yhdettä riittää, mutta isommissa tulee olla neljä yhdettä)	Kyllä/Ei
e)	yhteen tyyppi (laippa vai muhvi)	
f)	yhteiden avautuminen varmistettu	Kyllä/Ei
g)	kanavan sisämitat (pyöreä, suorakaide)	
h)	mittauspaikan mitat (työskentelyalueen koko)	
i)	reitti mittauspaikoille	
j)	käytettävissä olevat nostimet ja nostovälineet	
k)	sähköpistokkeiden tyyppi, määrä ja kapasiteetit	
l)	sääsuoja (sisä vai ulkotila?)	
m)	tarpeen mukaan vesi- ja paineilma	
n)	valaistus	
o)	tilapäiset rakennelmat ja laitteet, joita on mittajan käytettävissä	

3. Mitattavan kaasun tila (keskimäärin ja vaihteluväli)

a)	lämpötila	
b)	kosteus	
c)	paine	
d)	muuta saatavilla olevaa tietoa	

4. Turvallisuus

a)	vaadittavat henkilökohtaiset turvavarusteet ja tunnisteet	
b)	vaadittavat turvakoulutukset työmaa-alueella työskentelyyn	
c)	mittauskohteessa annettava perehdytys turvallisuusasioihin	
d)	tarvittavat ajo- ja kulkuluvat	
e)	häätäpoistumisreitit	
f)	työssä altistumisvaraa aiheuttavat vaaralliset aineet	
g)	mahdolliset erikoistilaloukitukset mittauspaikalla	
h)	yhteydenpito prosessin valvojiin	
i)	sosiaalitulot ja ruokailu	
j)	muut työn suunnittelussa huomiioon otettavat turvallisuusvaatimukset	

5. Kuvia ja piirustuksia mittauspaikoista

--