



ENERGIANTUOTANNON PÄÄSTÖMITTAUKSET JA NIIHIN LIITTYVÄT HAASTEET

Tuula Pellikka
EMRP-seminaari, 19.5.2009, Mikes



ESITYKSEN SISÄLTÖ

- Päästöjen mittausvelvoitteet
- Laadunvarmistus (laitoksen kannalta)
- Tulevaisuuden tarpeita



MITÄ LAITOKSILLA TYYPILLISESTI MITATAAN?

- Jatkuvatoimisesti
 - kaasumaisia komponentteja, kuten O_2 , CO , CO_2 , H_2O , SO_2 , NO_x , NO_2 , N_2O , TOC , CH_4 , NH_3 , TRS (pelkistyneet rikkiyhdisteet), HCl , HF ...
 - hiukkasia
 - virtausta
- Kertaluonteisesti
 - raskasmetalleja, dioksiineja ja furaaneja, PAH-yhdisteitä jne...

MIKSI PÄÄSTÖJÄ MITATAAN?

- Prosessin optimointi
 - taustana usein optimoinnin kautta saatavat säästöt (esim. raaka-aineen säästö, suuremmat tuotemäärät, paremmat tuotteet jne)
- Takuumittaukset (esim. puhdistinlaitteen erotustehokkuus)
 - huomioitava, minkä standardin käyttöön takuut on sidottu
 - minkälainen prosessin tilan on oltava takuumittausten aikana
- Viranomaisvelvoitteet, kuten valtioneuvoston asetukset
 - jätteenpolttoasetus nro: 362/2003 (ns. WI-asetus)
 - asetus suurille voimalaitoksille nro: 1017/2002 (ns. LCP-asetus)
 - yhdennetty päästöjen ja vaikutusten hallinta, (ns. IPPC- asetus, Integrated Pollution Prevention and Control), pantu käytäntöön Suomessa ympäristönsuojelulailla ja –asetuksella
 - jne...

JÄTTEENPOLTTOASETUS N:O 362/2003/ *Jatkuvatoimiset mittausvaatimukset*

- Seuraaville komponenteille (tietyin poikkeuksin):
 - rikkidioksidi SO₂
 - typenoksidit NO_x
 - hiilimonoksidi CO
 - vetykloridi HCl
 - vetyfluoridi HF
 - orgaaninen kokonaishiili TOC
 - hiukkaset
- Apusuureet: happipitoisuus, paine, lämpötila ja kosteus (kosteutta ei tarvitse mitata silloin, jos näytekaasu kuivataan ennen analysointia)

SO₂, NO_x, CO, HCl, HF, TOC, hiukkaset

JÄTTEENPOLTTOASETUS N:O 362/2003/ *Jaksottaiset mittaukset*

- Mitattavat komponentit
 - raskasmetallit (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb,Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V),
raja-arvot: Cd + Tl yht.0,05 mg/m³ (NTP, 11 % O₂)
Hg: 0,05 mg/m³ (NTP, 11 % O₂)
Sb, As, Pb,Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V yht.0,5 mg/m³ (NTP, 11 % O₂)
 - dioksiinit ja furaanit
raja-arvo. 0,1 ng/m³ (NTP, 11 % O₂)
- Mittaukset kertaluonteisia (yksittäisnäytteenotto)
max. 8 h keräysaika, näytteistä erillisanalyysit
- Mitattava ensimmäisen toimintavuoden aikana kolmen kuukauden välein ja sen jälkeen kahdesti vuodessa (tietyin poikkeuksin)

LCP-ASETUS N:O 1017/2002/ *Jatkuvatoimiset mittausvaatimukset*

- Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan vähintään 50 megawatin polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta
- Jatkuvatoimiset mittausvaatimukset seuraaville komponenteille, kun kyseessä on >100 MW:n laitos (tietyin poikkeuksin):
 - rikkidioksidi SO₂
 - typenoksidit NO_x
 - hiukkaset
- Apusuureet: happipitoisuus, paine, lämpötila ja kosteus (kosteutta ei tarvitse mitata silloin, jos näytekaasu kuivataan ennen analysointia)

JÄTTEENPOLTTOASETUKSEN MUKAISET PÄÄSTÖJEN RAJA-ARVOT

	vrk ka 11 % O ₂	vrt. LCP- asetus (P > 100 MW, kivihiili, 6 % O ₂)
hiukkaset	10 mg/m ³	30 mg/m ³
TOC	10 mg/m ³	-
HCl	10 mg/m ³	-
HF	1 mg/m ³	-
SO ₂	50 mg/m ³	200 mg/m ³
NO _x	200/400 mg/m ³	200 mg/m ³
CO	50 mg/m ³	-

Uudet raja-arvot (IPPC- direktiivin muutosehdotus =>
IED-direktiivi (Industrial Emission Directive))...?

JÄTTEENPOLTTOASETUKSEN VAATIMUKSET MITTAUSEPÄVARMUUDELLE

- Jätteenpolttoasetuksen vaatimukset mittausepävarmuuden suhteen päivittäisistä raja-arvoista ilmaistuna (95 % luottamusväli)

CO	10%
SO ₂	20 %*
NO _x	20 %*
hiukkaset	30 %*
TOC	30 %
HCl	40 %
HF	40 %

* Samat vaatimukset LCP- laitoksen jatkuvatoimiselle mittaukselle

- Kuinka tämä sitten osoitetaan...?



EN 14181: KIINTEÄSTI ASENNETTUIJEN PÄÄSTÖMITTALAITTEIDEN LAADUNVARMENNUS (QA of AMS)

- Taustalla EU:n direktiivit (valtioneuvoston asetukset)
 - jätteenpolttodirektiivi 2000/76/EC
 - suurten voimalaitosten direktiivi 2001/80/EC
- Standardi hyväksytty 12/2003 ja julkaistu 7/2004
- Huom! CEN:n järjestämän äänestyskierroksen tuloksena (1/2009) oli, että ko. standardia ei muuteta, joten se on edelleen voimassa tällaisenaan (ainakin seuraavat 5 vuotta...)
- Standardin tulkinnan helpottamiseksi valmistumassa Technical Report-ohjeistus EU-tasolla
- Suomessa käytössä oma kansallinen ohjeistus, ladattavissa VTT:n julkaisurekisteristä:
<http://www.vtt.fi/> ja Energiateollisuus ry:n sivuilta
<http://www.energia.fi/fi/julkaisut/ymparistopooli/tutkimusaineisto>

EN 14181: KIINTEÄSTI ASENNETTUJEN PÄÄSTÖMITTALAITTEIDEN LAADUNVARMENNUS (QA of AMS)

- Laadunvarmistus jaettu neljään osaan:

QAL 1: Quality check of the measuring procedure =
Mittausmenetelmän soveltuvuus
käyttökohteeseen (EN-ISO14956)

QAL 2: Calibration and validation of the AMS =
Kiinteästi asennetun mittalaitteen (AMS)
kalibrointi referenssimenetelmän avulla
=> **Vertailumittaukset referenssimenetelmää vasten!!**
=> **Vertailumittausten suorittajalla oltava akkreditointi**

QAL 3: Ongoing quality assurance during operation =
Käytönaikainen laadunvarmistus

AST: Annual Surveillance Test = vuosittainen valvonta

PÄÄSTÖMITTAUSPAIKOILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Miksi?

= > Yhteisölainsäädännön vaatimukset

a) jatkuvatoimisille mittauksille

= > entistä enemmän mittalaitteita

= > mittalaitteet sijoitettuna yleensä korkealle piippuun

b) päästömittausten laadunvarmistukselle

= > päästömittaajien työpaikka

= > laitoksen henkilökunta käy päästömittausta paikalla säännöllisesti

= > Mittaustulosten luotettavuus sekä päästömittaajien ja laitoksen henkilökunnan turvallisuus asettavat päästömittausta paikoille lukuisia vaatimuksia

PÄÄSTÖMITTAUSPAIKOILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

- Raportti: "Ohjeistus päästömittauspaikalle ja mittausyhteille asetettavista vaatimuksista", 2008
- Raportti ladattavissa VTT:n julkaisurekisteristä <http://www.vtt.fi> ja Energiateollisuus ry:n sivuilta <http://www.energia.fi/fi/julkaisut/ymparistopooli/tutkimusaineisto>
- Projektin rahoittivat Energiateollisuus ry, Metsäteollisuus ry ja VTT

TULEVAISUUDEN TARPEITA

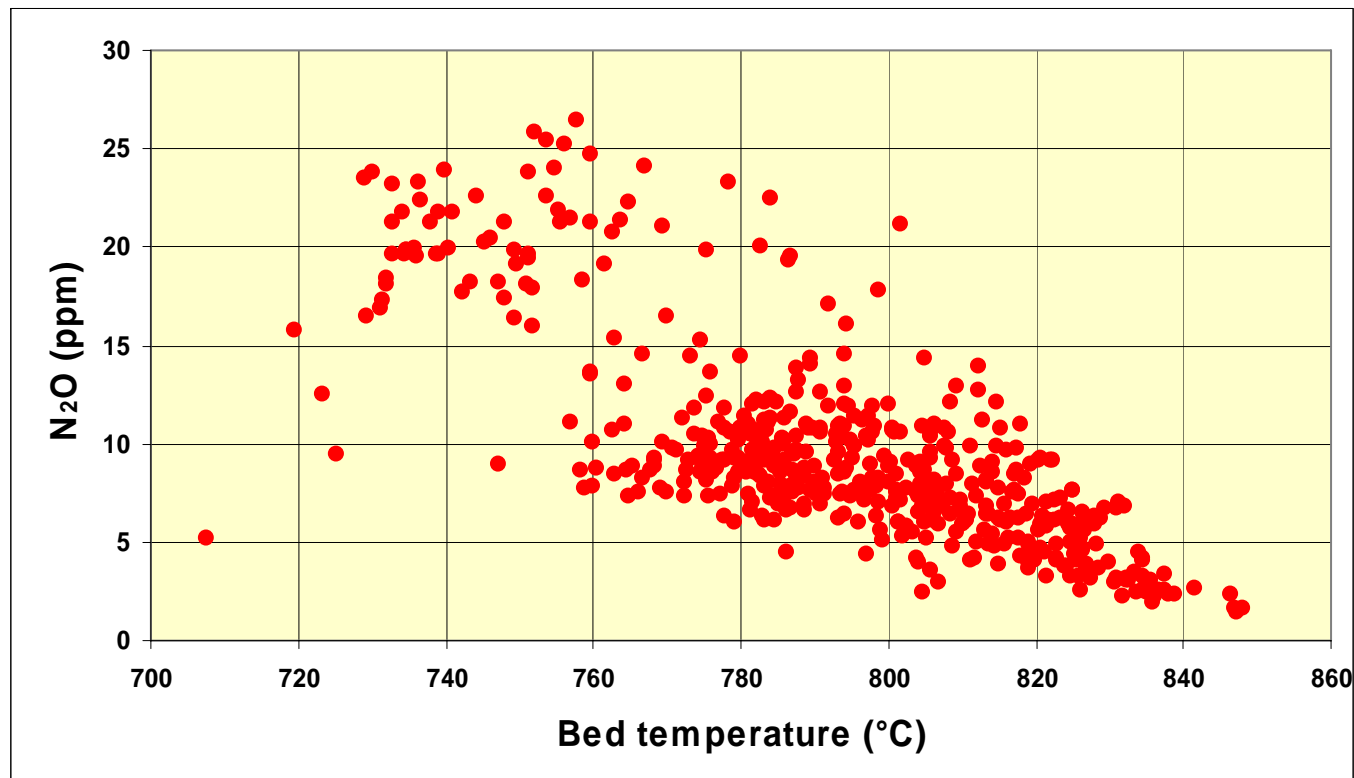
- Entistä pienempien pitoisuuksien mittaus
- Päästömittausten laadunvarmistuksen tärkeys korostuu entistä enemmän
- Jatkuvatoomisia mittausvaatimuksia uusille komponenteille (Hg?, kasvihuonekaasut) => laitekehitystä lisää
- Näytteenotto haastavista kohteista (korkeat lämpötilat, paineet)
- Pienhiukkasten mittaus (PM1, PM2,5 jne)
- Korroosiota aiheuttavien komponenttien määrittäminen (SO₃)
- ...

KASVIHUONEKAASUT



- Päästökauppa edellyttää jatkossa luotettavien, online-menetelmien kehittämistä uusien komponenttien ja entistä pienempien pitoisuuksien määrittämiseen (N_2O , CH_4)....
- Jotta päästöt saadaan laskettua, täytyy tietää pitoisuuden lisäksi savukaasun tilavuusvirtaus luotettavasti!

N₂O:N PITOISUUS PEDIN LÄMPÖTILAN FUNKTIONA

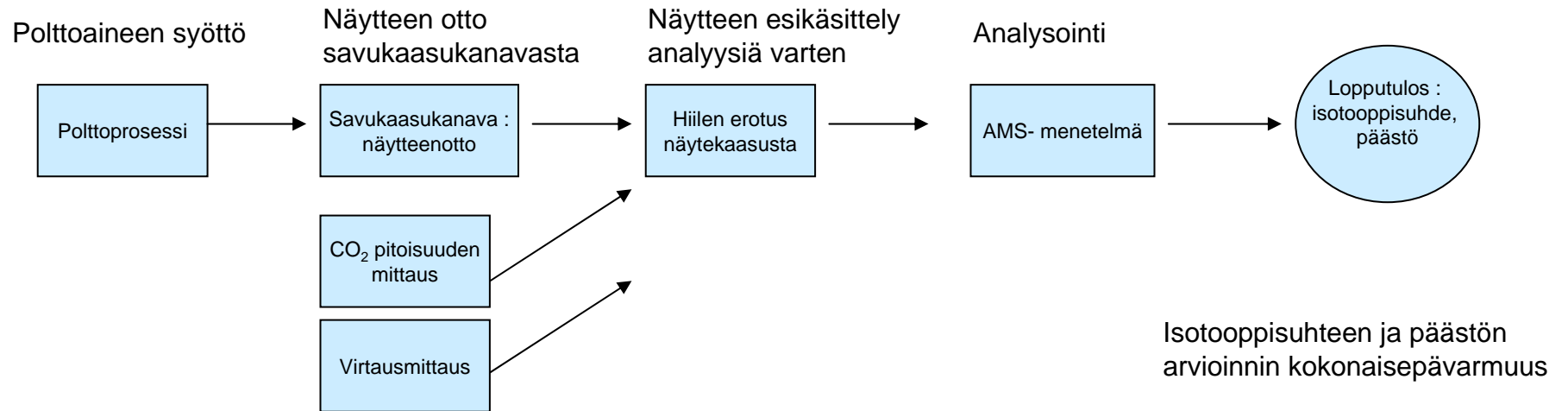


BIOHIILEN MÄÄRITYS

- Tekesin rahoittamassa, VTT:n ja Helsingin Yliopiston Ajoituslaboratorion, hankkeessa kehitetään uutta mittaussuomenetelmää ja palveluliiketoimintaa polttoaineen bioperäisen ja fossiilisen osan määrittämiseen suoraan polttolaitoksen savukaasuista
- Mittaus perustuu $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ -isotooppisuhteen määrittämiseen savukaasusta : fossiilisessa hiilessä ei ole ^{14}C -isotooppia, mutta bioperäisessä aineessa sitä on pieni osuus hiilestä
- Uudelle mittausmenetelmälle voi olla käyttöä erityisesti jätteenpoltossa ja kierrätyspolttoaineiden käytössä. Nämä polttoaineet ovat epähomogeenisia, joten niihin on vaikea soveltaa nykyisiä päästökertoimiin tai manuaaliseen lajitteluun sekä jäte- ja polttoaineluokituksiin perustuvia menetelmiä

Radiohiilimenetelmä: Bioperäisen ja fossiilisen CO₂-päästön mittausketjun osat ja epävarmuuteen vaikuttavat tekijät

Mittausketju :



Epävarmuuteen vaikuttavat tekijät :

Biomateriaalin luonnollinen ¹⁴C/¹²C vaihtelu

Näytteen edustavuus pitkällä aikavälillä

Kontaminaatiot

AMS- menetelmän epävarmuus

Muut mittaukset savukaasukanavassa : CO₂-pitoisuus, virtausmittaus

HAASTEITA PÄÄSTÖJEN MONITOROINNISSA..

- **Toiminnanharjoittajille:**

- lisää päästöjen mittausvaatimuksia (jatkuvia ja jaksottaisia)
- kiinteästi asennettujen mittalaitteiden epävarmuuskriteerien alittuminen asetusten vaatimusten mukaisesti osoitettava viranomaisille
- jatkuvatoimisten päästömittausten laadusta pidettävä jatkuvaa huolta!
- mittauspaikkojen oltava "laadukkaita" ja sellaisia, että työskentely niissä on turvallista

- **Laitevalmistajien** on esitettävä toiminnanharjoittajille laskennallisesti, soveltuuko mittalaite suunniteltuun mittauskohteeseen

- Haasteet **päästömittauslaboratorioille (uusia komponentteja, pienet pitoisuudet, laadunvarmistus)**

- Standardin EN 14181 **tulkinta** ja käyttöönotto (viranomaiset, mittaajat, toiminnanharjoittajat)

- **Mittaustekniikan kehittäminen** (entistä pienempiin pitoisuuksiin, virtausmittaukset, jatkuvatoimiset menetelmät, näytteenotto entistä haastavimmista olosuhteista...)