

**VTT**

# **Päästömittausten ajankohtaista- katsaus BATE- ja VERMI-hankkeisiin**

**Pellikka, T., Kajolinna, T., VTT,  
Energia-alan tutkimusseminaari  
7.2.2023**

**31/01/2023 VTT –Tuula Kajolinna, Tuula Pellikka**

# BATE-hankkeen taustaa; Päästömittausten käsikirja

- Päästömittausten käsikirja valmistui vuonna 2004 ja siihen tehtiin pieniä teknisiä korjauksia vuonna 2007 (<https://ilmansuojeluyhdistys.files.wordpress.com/2015/05/osa1.pdf>)
- Käsikirjan ensimmäisessä osassa keskitytään kertaluonteisiin mittauksiin ja niiden laadunvarmistukseen, toisessa osassa puolestaan kiinteästi asennettuihin mittalaitteisiin ja niiden laadunvarmistukseen
- Teollisuus, viranomaiset ja päästömittaajat hyödyntävät kirjaa työssään
- ***Käsikirjan valmistumisen aikaan mitattavat pitoisuustasot olivat nykyhetkeen verrattuna korkeampia***

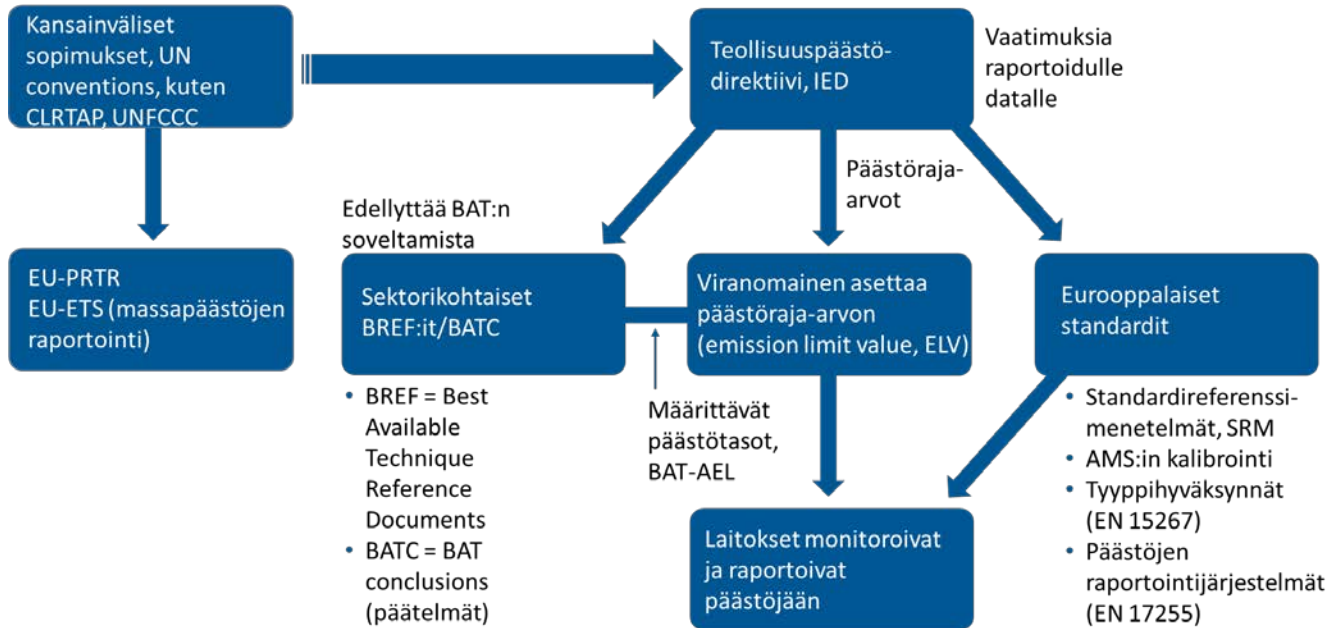


# Tarve; Pienten pitoisuuksien mittaaminen ja tulosten tarkastelu vaatii ohjeistuksia

- BATE-projekti keskittyi niihin haasteisiin, mihin eri osapuolet (viranomaiset, teollisuus, mittaajat) törmäävät, kun mitattavat pitoisuudet alenevat
- Lopputulemana BATE-ohjeistus: Päästömittaukset pienillä pitoisuustasoilla



# Eurooppalainen kehys teollisuuspäästöjen monitoroinnille



alkuperäinen kuva: Robinson, R., NPL, AQE-konferenssi, 2021

# BATE-ohjeistusta

## 1. Mittausvelvoitteet uusille komponenteille, kuten esimerkiksi

- AsH<sub>3</sub> ja SbH<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, PBDD/F, bentso(a)pyreeni  
→ mitä mittaus/analysointimenetelmiä päästömittauksissa voi käyttää?

## 2. Mittausepävarmuuspohjien laatiminen

- raskasmetalli- ja PCDD/F-mittauksille
- *Huom! BATE:ssa laadittu RM-pohja tulee mukaan EN 14385- standardin päivitettyyn versioon (EN 14385: Stationary Source Emissions — Determination of the total emission of As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl and V), esimerkki kansallisen projektimme vaikuttavuudesta 😊!*

## 3. Määritelmät toteamis- ja määritysrajoille (LOD ja LOQ)

## 4. Päästömittausten yksiköt (mm. I-TEQ, WHO-TEQ, TVOC)

# BATE-ohjeistusta

5. Mittausepävarmuuskriteerit niille komponenteille, joilta ne puuttuvat direktiiveistä (CEMS)

- Esimerkkinä O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O

6. PCB-yhdisteiden mittaaminen, laskenta ja raportointi

7. Mittauspaikat (yhteet) ja niiden työturvallisuus

# BATE- loppuraportti

- Pellikka, T., & Kajolinna, T. (2022). Päästömittausten haasteet alhaisilla pitoisuustasoilla: BATE-projektin havaintoja. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 407 <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2022.T407>



# Kansalliset päästöjen vertailumittaukset, VERMI-projekti, 2021-2023



# Projektin tavoite

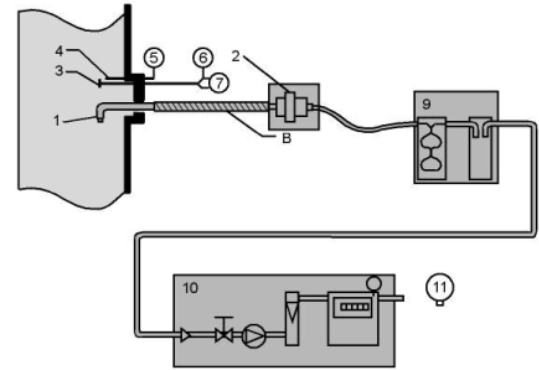
- Päästömittausr ryhmien välisten vertailumittausten tavoitteena on selvittää mittaustapahtuman mittaustulosten hajonta. Tulosten avulla voidaan korjata mahdollisia mittauksiin liittyviä systemaattisia virheitä sekä oikaista vääriä toimintatapoja.
- Vertailumittaukset toimivat samalla myös tilaisuutena, jossa mittaajien kesken voidaan jakaa tietoa hyvistä, uusista mittauskäytännöistä
- Tavoitteena on, että päästömittaajien akkreditoidut komponentit saataisiin vertailumittausten piiriin akkreditointikaudella (neljä vuotta)

# Vertailumittaukset

- Vertailumittaukset järjestettiin huhtikuussa 2022 jätevoimalaitoksella
- Mitatut komponentit:
  - kaasumaiset komponentit ( $O_2$ , CO,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ )
  - hiukkaset (out-stack- mittaus), ensimmäistä kertaa vertailu out-stack menetelmällä!
  - virtausnopeus ja tilavuusvirtaus
  - ns. apusuureet (paine ja lämpötila)
- Osallistuvat mittausryhmät raportoivat omat tuloksensa itsenäisesti
  - VTT on käynyt jokaisen päästömittauslaboratorion kanssa palautekeskustelut, joissa käytiin läpi kyseisen laboratorion tulokset sekä kenttätoiminnasta tehdyt havainnot

# Out-stack-hiukkasmittauksen periaate

- Suodatin sijaitsee kanavan ulkopuolella  
=> mittaajan on huolehdittava suodatinkotelon lämmityksestä  
=> sondi ja sen kärki sekä suodatinkotelon etuosa on huuhdeltava. Huuhteen haihdutusjäännös kuuluu osana hiukkasmassaan eli hiukkaspitoisuus lasketaan huuhteen haihdutusjäännöksen ja suodattimeen kertyneen massan summasta

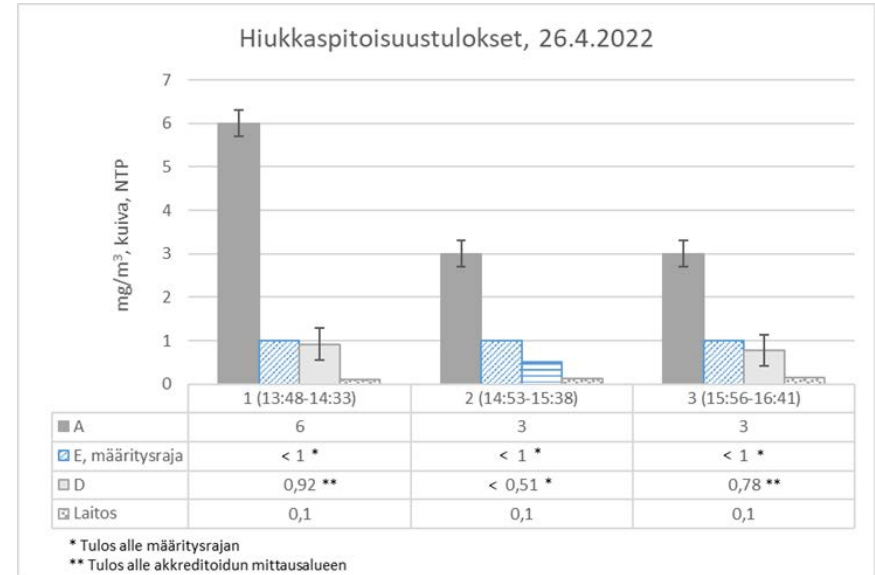
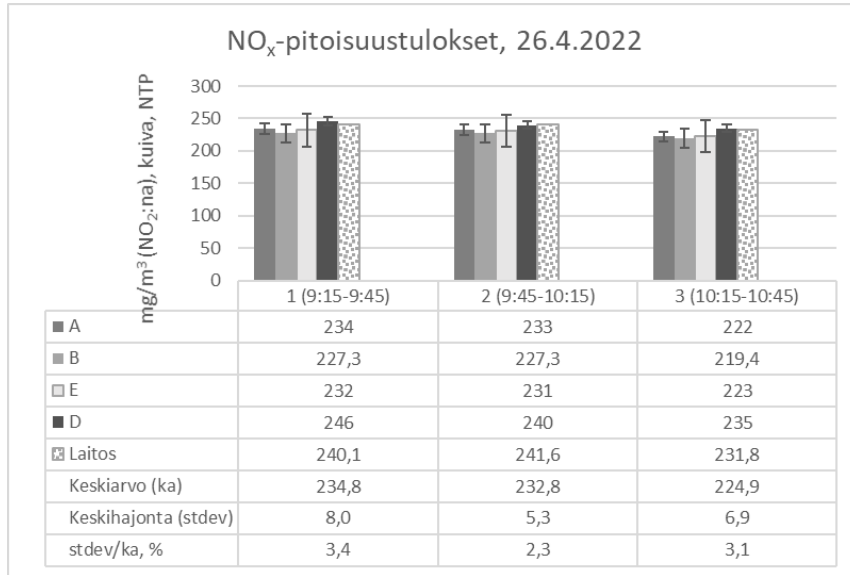


- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 Suutin                       | 7 Dynaamisen paineen mittaus                    |
| 2 Suodatinkotelo, lämmitettävä | 8 Sondi, lämmitettävä                           |
| 3 Pitot-putki                  | 9 Näytekaasun jäädytys ja kuivaus               |
| 4 Lämpötila-anturi             | 10 Pumppu, näytekaasumäärän hallinta ja mittaus |
| 5 Lämpömittari                 | 11 Ilmapaineen mittaus                          |
| 6 Staattisen paineen mittaus   |   |

Kuva 12. Out-stack-menetelmä (SFS-EN 13284 – 1).

Lähde: Päästömittausten käsikirja

# Esimerkkejä mitatuista pitoisuuksista, VERMI, 2022, jätteenpolttolaitos



# Ajankohtaista päästömittauksista...

## Teollisuuspäästädirektiivin (IED) päivitys

- Mittausepävarmuuksien huomioiminen verrattaessa tuloksia päästöraja-arvoihin...?

## Mittaushaasteet

- Mittausstandardien soveltuvuus alemmille pitoisuustasoille? Standardien validointi ja päivitys!
- SFS-EN 14181 "Kiinteästi asennettujen mittalaitteiden laadunvarmistus"- standardin päivitys on ajankohtaista!
- Uusien mitattavien komponenttien mittausmenetelmät?
- Mittalaitteiden sertifiointit alemmille pitoisuustasoille?

## Päästömittauskoulutus

## Toiminnanharjoittajan vastuut siisteistä ja turvallisista mittauspaikoista

# bey<sup>0</sup>nd

## the obvious

Tuula Pellikka  
Tuula.pellikka@vtt.fi

@VTTFinland  
@your\_account

[www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)