

Pienpolttosimulaattori SIMO

Testaus

Tutkimus

Koulutus

Konsultointi



Itä-Suomen yliopisto, Pienhiukkas- ja aerosolitekniiikan laboratorio, Kuopio



Pohjois-Savon liitto tukee
maakunnan
menestystä



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

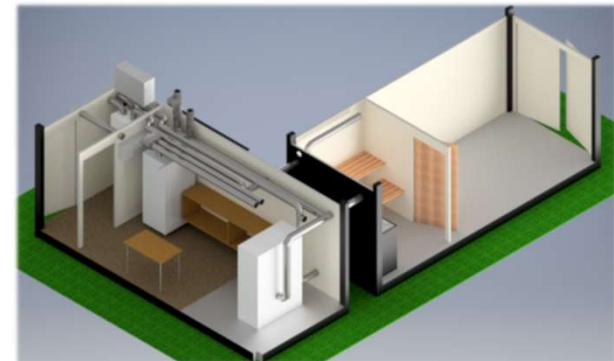
Miksi puun pienpolton päästöjä tulisi vähentää

- Pienhiukkasilla on haitallisia vaikutuksia sekä ihmisten terveydelle että ympäristölle
- Puun poltto pienen kokoluokan polttolaitteissa on merkittävä päästölähde myös Suomessa ja tuottaa
 - n. 30 % kaikista pienhiukkaspäästöistä
 - n. 80 % PAH-päästöistä (PAH= polyaromaattiset hiilivedyt)
 - Aiheuttaa arvioilta 200 kuolemaa Suomessa vuosittain
 - Merkittävä mustan hiilen eli nokihiukkasten lähde
- Palamisen päästöjä pienen kokoluokan polttolaitteissa voidaan vähentää
 - Oikeanlaisilla käytötavoilla
 - Laadukkaalla polttoaineella
 - Kehittämällä laitteiden polttotekniikoita



Mikä on pienpolttosimulaattori?

- Kahteen merikonttiin rakennettu tutkimusyksikkö, joka on suunniteltu erityisesti takkojen, kamiinoiden ja saunan kiukaiden päästöjen tutkimiseen
- Koostuu saunakontista ja mittauskontista
- Pienpolttosimulaattori on rakennettu Pohjois-Savon Liiton, Itä-Suomen yliopiston, Savonia-ammattikorkeakoulun sekä yritysten toteuttamassa kehityshankkeessa (A72189 ja A72192) 1.10.2016-31.5.2019
- Pienpolttosimulaattoria hallinnoi Itä-Suomen yliopisto



Mittauskontti

- Mittauskonttiin on sijoitettu
 - Mittalaitteet
 - Tiedonkeruu- ja hallintalaitteet (etäseuranta ja -ohjaus)
 - Tietokoneet ja näytöt
 - Tulisijojen mittauspaikka
 - Ilmanvaihtokone
 - Ilmalämpöpumppu
- Soveltuu käytettäväksi myös ilman saunakonttia



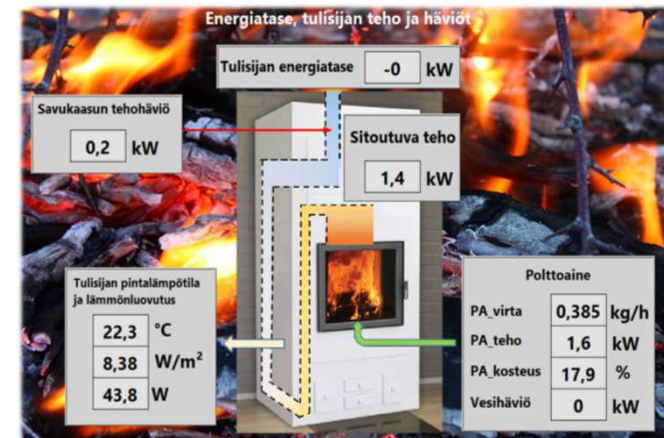
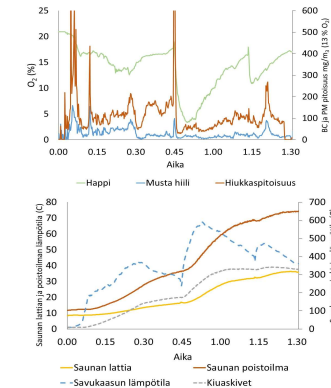
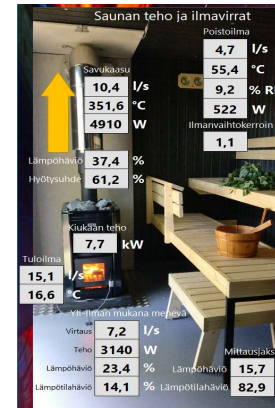
Saunakontti

- Saunakonttiin voidaan asentaa kiuas, joka soveltuu käytettäväksi pienissä ja keskisuurissa saunoissa
 - Saunatilan koko säädettävissä välillä 9-20 m³ liikuteltavan väliseinän avulla
 - Ilmanvaihto säädettävissä
- Saunan sisätilan ja savukaasujen lämpötilojen mittaaminen mahdollista useista kohdista
- Savukaasut johdetaan mittauskonttiin, jossa tehdään kaasu- ja hiukkasmittaukset
- Saunassa voi myös sauna
- Saunakonttia ei voi käyttää ilman mittauskonttia



Laitteistot ja tietojärjestelmät

- Laimentava näytteenotto hiukkasnäytteelle
- Kaasumittaukset
 - CO_2 , O_2 , CO , NO , hiilivedyt
- Hiukkasmittaukset
 - Massapäästö
 - Lukumäärä
 - Orgaanisen ja epäorgaanisen hiilen määrä (nk. OC/EC-analyysi)
 - Mustan hiilen päästöt
 - Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)
 - Metallit (analyysi ICP-MS-tekniikalla)
- Testauksen etäseurantamahdollisuus
 - Hyödynnettävissä sekä testauksessa ja koulutuskäytössä
- Saunan lämpötila
- Polttolaitteen hyötysuhde
- Ilmanvaihto mitattavissa ja säädettävissä
- Lämpöhäviöt
- Palamisilmojen määrät mitattavissa ja säädettävissä



Tutkimus- ja testauspalvelut

- Esim. yrityksen polttolaitteen päästöjen ja toiminnan testaaminen
 - Sisältää mm. polttolaitteen asennuksen, testauksen, materiaalit (suodattimet ym.), tulosten raportoinnin ja tulosten läpikäynnin yhdessä tilaajan kanssa
 - Tilaaja voi halutessaan käyttää polttolaitetta ja toimittaa omat polttoaineet
 - Polttoaineen kosteuden määrittäminen
 - Testi voidaan suorittaa tilaajan omalla käytettävällä tai tutkimusryhmän referenssikäytettävällä
- Polttoaineen vaikutus päästöihin
- Soveltuu myös mittalaitetestaukseen
- Testituloksia käsitellään aina luottamuksellisesti



Esimerkkinä testauspalveluista

- Yksittäinen testijakso
 - 1-3 päivän testijakso, josta tilaaja saa raportin tehdyistä testeistä ja tuloksista
 - soveltuu esimerkiksi yhden tuotteen tai keksinnön testaamiseen
- Pienet testausprojektit
 - 4-6 päivän testijakso, jonka aikana testataan useampia tuotteita ja kehitysversioita, tai selvitetään laajasti erilaisten asetusten vaikutusta polttolaitteen toimintaan ja päästöihin
- Lopputyö yrityksen polttolaitteella
 - Työn tekee loppuvaiheen opiskelija kokeneempien tutkijoiden ohjauksessa
 - Voi sisältää joukon yksinkertaisia mittauksia, joista opiskelija kirjoittaa opinnäytetyön
- Pidempiaikainen työ, käsittää useita lyhyitä mittausjaksoja
 - useampia lyhyitä testijaksoja
 - testijaksojen välillä tilaaja esim. kehittää tuotettaan
 - kehitystyön jälkeen tehdään seuraava mittaussarja ja arvioidaan tuotteen kehitystä
 - tilaaja saa lyhyen raportin jokaisen testijakson jälkeen, sekä laajemman raportin koko työstä työn päätyttyä

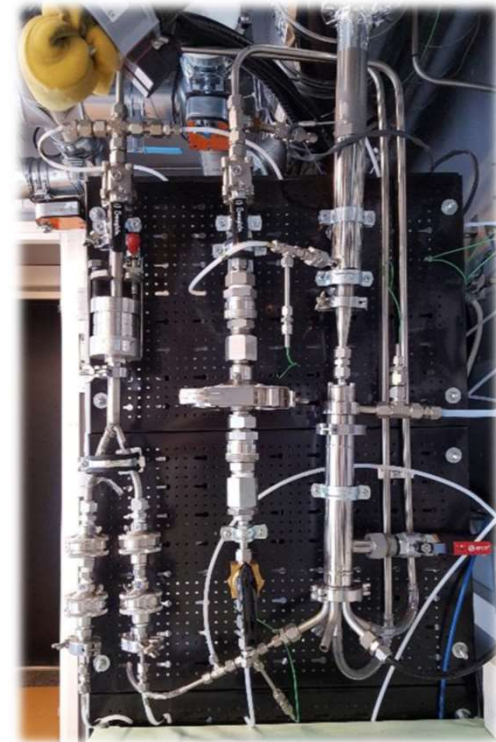
Konsultointipalvelu

- Yritykset
- Viranomaiset
- Keksintöön tutustuminen
- Päästötulosten monipuolinen tulkinta



Koulutuspalvelu

- Koulutuksen järjestäminen pienpolttosimulaattorissa
 - Viranomaiset
 - Yritykset
 - Oppilaitokset
 - Alan toimijat (nuohoojat, energianeuvojat ym.)
- Voidaan tehdä joko yliopistolla Kuopiossa tai tilaajan haluamassa paikassa
- Esim.
 - Oikeaoppinen tulisijan tai kiukaan käyttö ja käytön vaikutus palamisessa syntyviin päästöihin
 - Päästöjen luotettava mittaaminen



Esittelykäyttö

- Pienpolttosimulaattorin vuokraus esittelykäyttöön
 - Esimerkkejä
 - (1) Yritys voi vuokrata simulaattorin omaan esittelykäyttöön
 - Esim. oman tulisijan ja sen toiminnan ja päästöjen esitleminen
 - Joko mittauskontti pelkästään tai sauna- ja mittauskontti
 - (2) Kunnan, kaupungin tai muun toimijan esittelykäyttö
 - Esim. saunan kiukaan oikeaoppinen käyttö, miten vaikuttaa päästöihin ja sitä kautta paikalliseen ilmanlaatuun
 - Esittelykäyttöön vuokraaminen sisältää myös yhden tutkijan mukanaolon, joka vastaa mittalaitteiden käytöstä



Palveluiden hinnat

- Esimerkkihinta testauspalvelusta Kuopion kampuksella
 - Ensimmäinen mittauspäivä 1560 €
 - Hintaan sisältyy:
 - Mittausvalmistelut
 - Tarvittava määrä työvoimaa
 - Polttoaineet
 - Hiukkassuodattimet ja niiden punnituksen
 - OC/EC analyysi suodattimilta
 - Mittalaitteiden käyttö
 - Niin monta mittausta kuin päivän aikana (8 h) ehtii tehdä
 - Tilaaja vastaa testattavan laitteen kuljetuksesta ja siirtämisestä
- Esimerkkihinta testauspalvelusta
 - Lisäpäivä 1040 €
 - Sisältö sama kuin mitä ensimmäisen päivän mittauksessa
- Konsultaatio
 - 700 € päivä tai 90 € tunti
- Jos testit, esittely tai koulutus tehdään Kuopion kampuksen ulkopuolella, lisätään hintoihin konttien siirrot ja tutkijan/tutkijoiden matkakulut

Kaikki hinnat sisältävät arvonlisäveron, 24 %. Pidätämme oikeudet hinnanmuutoksiin.

Keitä olemme?

- Pienpolttosimulaattori on osa Pienhiukkas- ja aerosolitekniikan laboratoriota
 - Sijaitsee Itä-Suomen yliopistolla Kuopiossa
 - Tutkimusryhmän avainhenkilöt: professori Jorma Jokiniemi, yliopistotutkija Jarkko Tissari ja apulaisprofessori Olli Sippula
- 20 vuoden kokemus puun palamisessa muodostuvien pienhiukkasten tutkimuksesta
- Modernit laitteet näytteenotolle ja monipuoliset mittalaitteet
- Kymmeniä julkaisuja kansainvälisissä tieteellisissä julkaisusarjoissa
- Tutkimusprojekteja, joissa yhteistyötä mm. sauna- ja tulisijavalmistajien kanssa
- Vuosittain näkyvyyttä kansallisessa mediassa
- Mukana mm. tulisijoihin liittyvässä standardointityössä

Yhteystiedot

www.uef.fi/fine/simo

Pienhiukkas- ja aerosolitekniiikan laboratorio

Ympäristö- ja biotieteiden laitos

Itä-Suomen yliopisto

Jarkko Tissari, yliopistotutkija, dosentti

etunimi.sukunimi@uef.fi

p. 040 355 3237

- Kaikki palvelut ovat joustavasti räätälöitävissä erilaisiin tarpeisiin
- Ota yhteyttä, niin keskustellaan testaustarpeesta ja yksityiskohdista
- Simulaattoriin voi tutustua mm. katsomalla KIUAS-hankkeessa kuvattu video:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=C9HLBMvPwQg>



UEF // University of Eastern Finland
Itä-Suomen yliopisto