

PÄÄSTÖMITTAUKSET 30.10.2025

Oksasen Puutarha Oy - Oripään lämpölaitos

**2,0 MW KPA-KATTILA**



**Raportin laatija:** Marko Piispa  
Laboratorioteknikko

**Raportin tarkastaja:** Mikko Nykänen  
Tutkimusinsinööri

<b>YHTEENVETO .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ASIAKKAAN TIEDOT .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MITTAUSKOHDDE JA MITTAUSPAIKKA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MITTAUSTEN TARKOITUS, MITATUT KOMPONENTIT JA KÄYTETTY POLTTOAINE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. MITTAUSAIKA JA –OHJELMA.....</b>	<b>4</b>
<b>5. PÄÄSTÖMITTAUKSIEN MITTAUSTULOKSET .....</b>	<b>5</b>
5.1 PÄÄSTÖMITTAUSTULOKSET .....	5
5.2 SAVUKAASUN OMINAISUUDET.....	5
5.3 MITTAUSDATA.....	5
<b>6. MITTAUKSIEN SUORITTAJAT JA YHTEYSHENKILÖT .....</b>	<b>6</b>
<b>7. TIEDONKERÄYS, MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN KÄSITTELY .....</b>	<b>6</b>
<b>8. TULOSTEN TARKASTELU.....</b>	<b>6</b>
8.1 HIUKKASMITTAUSTULOSTEN ARVIOINTI .....	6
8.2 MITTAUSEPÄVARMUUS .....	7
8.3 ULKOILMAN OLOSUHTEET MITTAUSTEN AIKANA .....	7
<b>9. MITTAUSMENETELMÄT JA MITTAUKSISSA KÄYTETYT LAITTEET .....</b>	<b>7</b>
<b>10. AKKREDITOINTI JA MITTAUSALUEET .....</b>	<b>7</b>
<b>11. LIITTEET .....</b>	<b>7</b>
LIITE 1 KUVA MITTAUSPAIKASTA .....	7
LIITE 2 LAITOKSEN NÄYTTÖ.....	7

## YHTEENVETO

Oksasen Puutarha Oy:n Oripään lämpölaitoksen 2,0 MW kiinteän polttoaineen kattilan päästömittaukset toteutettiin 30.10.2025. Alla olevassa taulukossa on yhteenveto mitaustuloksista ja vertailu asetuksen 1065/2017 raja-arvoihin. Kaikki mittaustulokset alittavat päästöraja-arvot alla olevan taulukon mukaisesti.

Taulukko 1. Yhteenveto mittaustuloksista ja mittaustulosten vertailu raja-arvoihin

Komponentti	mg/m <sup>3</sup> (n) redusoitu O <sub>2</sub> = 6 %			Vertailu
	Mitattu tulos	Tulos, josta vähennetty mittausepävarmuus	Päästöraja-arvo	
NO <sub>x</sub>	<b>318</b>	286	450	Kyllä
SO <sub>2</sub>	<b>196</b>	186	200	Kyllä
Hiukkaset mittaus 1	<b>333</b>	286	300	Kyllä
Hiukkaset mittaus 2	<b>258</b>	222	300	Kyllä
Hiukkaset mittaus 3	<b>303</b>	261	300	Kyllä
Hiukkaset keskiarvo	<b>298</b>	256	300	Kyllä

Päästöraja-arvot asetus 1065/2017, Liite 1B, siirtymäkauden arvot taulukko 1 (1 ≤ P ≤ 5 MW).  
Päästöraja-arvot on saatu asiakkaalta, joka vastaa niiden oikeellisuudesta.  
Päästöraja-arvoon verrataan tulosta, josta on vähennetty mittausepävarmuus.

## 1. ASIAKKAAN TIEDOT

Asiakas: Oksasen Puutarha Oy  
Osoite: Joenperäntie 224, 21330 Paattinen  
Laitoksen osoite: Huovintie 50, 32500 Oripää

## 2. MITTAUSKOHDE JA MITTAUSPAIKKA

Mittausten kohteena oli Oksasen Puutarha Oy:n Oripään lämpölaitoksen 2,0 MW kiinteän polttoaineen kattila. Kattilan valmistaja ja toimittaja on Kyrö Oy. Savukaasujen puhdistusjärjestelmä sisältää syklonin.

Mittauspaikka sijaitsi ulkona savukanavassa suoralla osuudella syklonin jälkeen ennen piippua noin 3 metrin korkeudessa. Mittausyhteitä oli riittävästi, mittauspaikalle oli pääsy tikkailla. Savukanavan koko on 500x500 mm.

Mittauspaikka ja mittausyhteet olivat standardin SFS-EN 15259 mukaiset. Mittausyhteitä oli riittävästi kaikkiin yhtäaikaisiin mittauksiin. Mittaustaso ei ollut standardin mukainen.

Mittauspaikan kuva liitteessä 1.

## 3. MITTAUSTEN TARKOITUS, MITATUT KOMPONENTIT JA KÄYTETTY POLTTOAINE

Mittausten tarkoituksena oli tehdä päästömittaukset. Mittaukset suoritettiin kattilan tyypillisellä noin 820 kW teholla. Teho vaihteli vähän tarpeen mukaan.

Mitatut komponentit:

Happipitoisuus (O <sub>2</sub> )	Hiukkaset (PM)
Hiilidioksidipitoisuus (CO <sub>2</sub> )	Typpioksidipitoisuus (NO <sub>x</sub> )
Hiilimonoksidipitoisuus (CO)	

Näiden lisäksi mitattiin savukaasun määrä, nopeus ja lämpötila.

Polttoaineena oli viljan sivutuote, jonka kosteus oli noin 10 %.

## 4. MITTAUSAIKA JA -OHJELMA

Mittaukset suoritettiin seuraavan aikataulun mukaisesti

30.10.2025	klo	- 10:00	Mittalaitteiden asennus ja kalibrointi
	klo	10:10 - 12:00	Päästömittaukset 2,0 MW kpa-kattila
	klo	12:30 -	Mittalaitteiden kalibroinnin tarkastus ja poisvient

## 5. PÄÄSTÖMITTAUKSIEN MITTAUSTULOKSET

Alla olevissa taulukoissa on esitetty päästömittausten mittaustulokset. Päästömittaukset suoritettiin kattilan toimiessa yhdellä tavanomaisella käyttöteholla. Kaikki tulokset kuivissa kaasuihin (ntp).

### 5.1 PÄÄSTÖMITTAUSTULOKSET

Taulukko 2. O<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub> mittaustulokset

O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
%	Epävarmuus	%	Epävarmuus
11,3	± 0,2 % -yks	8,7	± 0,2 % -yks

Taulukko 3. NO<sub>x</sub>-, CO-, SO<sub>2</sub> ja hiukkasmittaustulokset

Komponentti	mg/m <sup>3</sup> (n)	mg/m <sup>3</sup> (n) redusoitu O <sub>2</sub> = 6 %	mg/MJ*	Epävarmuus
NO <sub>x</sub>	205	318	130	± 10 %
CO	207	321	132	± 4 %
SO <sub>2</sub>	126	196	80	± 5 %
Hiukkaset mittaus 1	214	333	137	± 14 %
Hiukkaset mittaus 2	166	258	106	± 14 %
Hiukkaset mittaus 3	195	303	125	± 14 %
Hiukkaset keskiarvo	192	298	122	± 14 %

NO<sub>x</sub> laskettu NO<sub>2</sub>:na. \* ei akkreditoitu tulos

### 5.2 SAVUKAASUN OMINAISUUDET

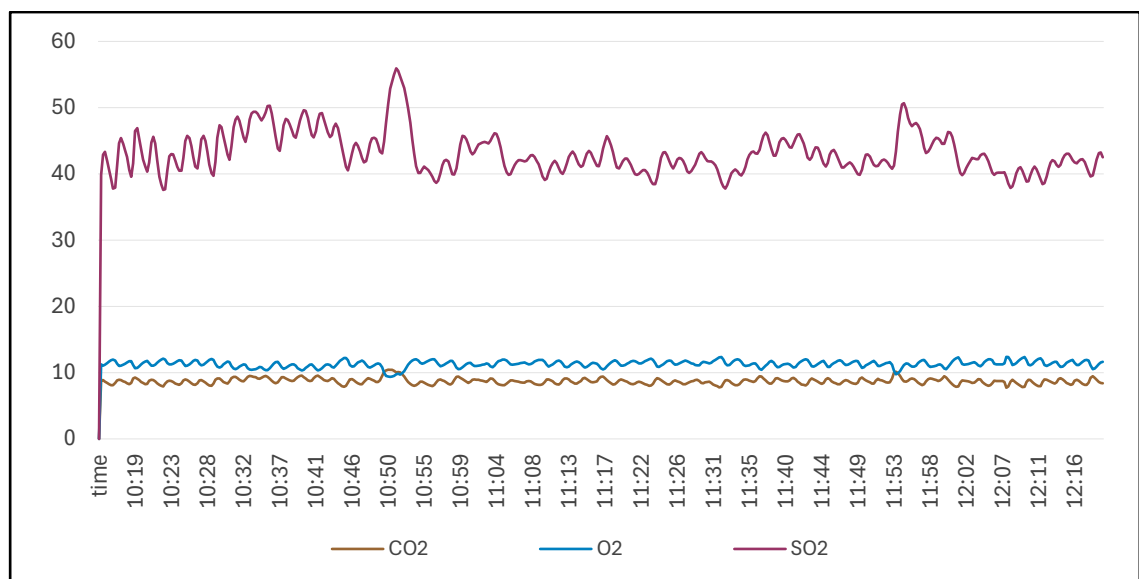
Alla olevassa taulukossa on savukaasujen lämpötila, nopeus ja määrätiedot.

Taulukko 4. Savukaasun muut mitaustulokset.

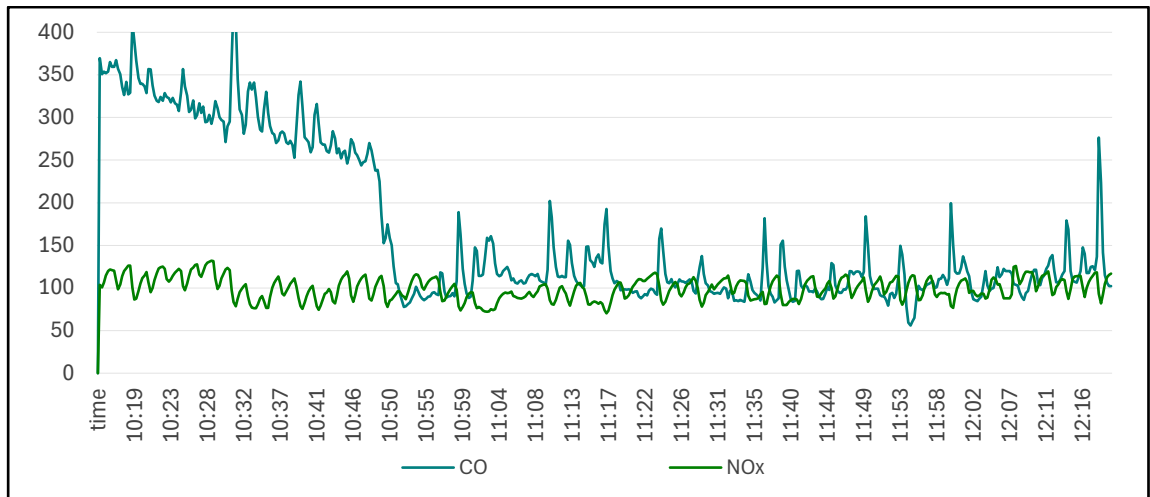
Savukaasun lämpötila °C	Savukaasun nopeus m/s	Savukaasun määrä m <sup>3</sup> (n)/s (kuiva)
90	3,0	0,5

### 5.3 MITTAUSDATA

Alla olevassa kuvassa on mittausjakson mittausdata.



Kuva 1. 2,0 MW kpa-kattilan SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mittausdata



Kuva 2. 2,0 MW kpa-kattilan NOx ja CO-mittausdata

## 6. MITTAUKSIEN SUORITTAJAT JA YHTEYSHENKILÖT

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta mittauksiin osallistui laboratorioinsinööri Antti-Ville Heikkinen.

Lisätietoja mittauksista tai tuloksista antaa:

Mikko Nykänen, 044 702 8255 tai [mikko.nykanen@xamk.fi](mailto:mikko.nykanen@xamk.fi)

Marko Piispa, 044 702 8253 tai [marko.piispa@xamk.fi](mailto:marko.piispa@xamk.fi)

## 7. TIEDONKERÄYS, MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN KÄSITTELY

Mittausdata kerättiin dataloggerille 15 sekunnin välein kaasumaisten mittausten osalta. Kertaluonteisten mittausten tiedonkeräys tehtiin pöytäkirjoihin. Kaikki mittaustulosten pohjalta tehdyt laskut on suoritettu Excel-ohjelmalla.

**Mittaustulokset pätevät ainoastaan mitatuille näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava kirjallinen lupa testauslaboratoriolta.**

## 8. TULOSTEN TARKASTELU

Mittaustuloksia voidaan pitää luotettavina ja onnistuneina.

### 8.1 HIUKKASMITTAUSTULOSTEN ARVIOINTI

Alla olevissa taulukoissa on kerrottu akkreditoitun hiukkasmittauksen vuototestin, isokineettisyyden ja 0-näytteen toteutuminen.

Taulukko 5. Tietoa hiukkasmittauksesta 2,0 MW kpa-kattilasta.

Hiukkasmittaus	Mittaus 1	Mittaus 2	Mittaus 3
Näytteenottoaika	10:14 - 10:45	10:49 - 11:19	11:22 - 11:52
Näytetilavuus m <sup>3</sup>	0,4948	0,4790	0,4741
Hiukkasmassa mg	94,89	70,88	82,54
Suuttimen halkaisija	12	12	12
Vuototesti	0,8 / 0,8	0,8 / 0,8	0,8 / 0,8
Isokineettisyys	+ 5 %	+ 2 %	+ 1 %

Hiukkasmittauksissa otettiin piipusta asetuksen vaatimat 3 kpl noin 30 minuutin näytettä out-stack menetelmällä. Akkreditoitussa hiukkasmittauksessa isokineettisyyden vaihteluväli saa olla -5 % - +15 %. Mittauksen kenttänollan pitoisuus oli alle 1 mg/m<sup>3</sup>. Kenttänollan arvo ei ylittänyt 10 % päästöraja-arvosta. Vuototesti on tehty ennen jokaista mittausta.

## 8.2 MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittauksen kokonaisepävarmuus lasketaan tarkoitukseen laadituilla ja validoituilla VTT:n laatimilla Excel-työkirjoilla. Kaikki käytettävät virheet edustavat 95 %:n luottamusväliä.

## 8.3 ULKOILMAN OLOSUHTEET MITTAUSTEN AIKANA

Taulukko 6. Ulkoilman olosuhteen mittausten aikana.

Mittaus	Tulos	Yksikkö
Lämpötila	+6,5	°C
Paine	100,3	Pa
Kosteus	93	%

## 9. MITTAUSMENETELMÄT JA MITTAUKSISSA KÄYTETYT LAITTEET

Jatkuvatoimisissa mittauksissa käytettiin alla olevan taulukon mukaisia laitteita, menetelmiä ja standardeja. Savukaasunäyte johdettiin lämmitetyn sondin ja lämmitetyn linjan kautta kuivaimen ja jäähdyttimen kautta analysointoreille. Laitteet kalibroitiin ennen mittauksia ja kalibrointi tarkastettiin mittausjaksojen jälkeen.

Taulukko 7. Mittauksissa käytettävät menetelmät, standardit, laitteet ja akkreditoidut menetelmät.

Komponentti	Menetelmä	Standardi	Mittalaite	Akkreditoitu menetelmä	Mittauksissa käytetty
NO <sub>x</sub>	Kemiluminesenssi	SFS-EN 14792	HORIBA PG350	x	x
Hiukkaset	Gravimetrinen	SFS-EN 13284-1	Metlab	x	x
SO <sub>2</sub>	IR-absorptio	CEN/TS17021:2017	HORIBA PG350	x	x
CO <sub>2</sub>	IR-absorptio	ISO 12039	HORIBA PG350	x	x
CO	IR-absorptio	SFS-EN 15058	HORIBA PG350	x	x
O <sub>2</sub>	Paramagneettinen	SFS-EN 14789	HORIBA PG350	x	x
Savukaasun tila		SFS-EN ISO 16911-1	FLUKE/ MIKOR	x	x

## 10. AKKREDITOINTI JA MITTAUSALUEET

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu / Kymilabs on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T197 / SFS-EN ISO/IEC 17025.

Taulukko 8. Akkreditoidut mittausalueet.

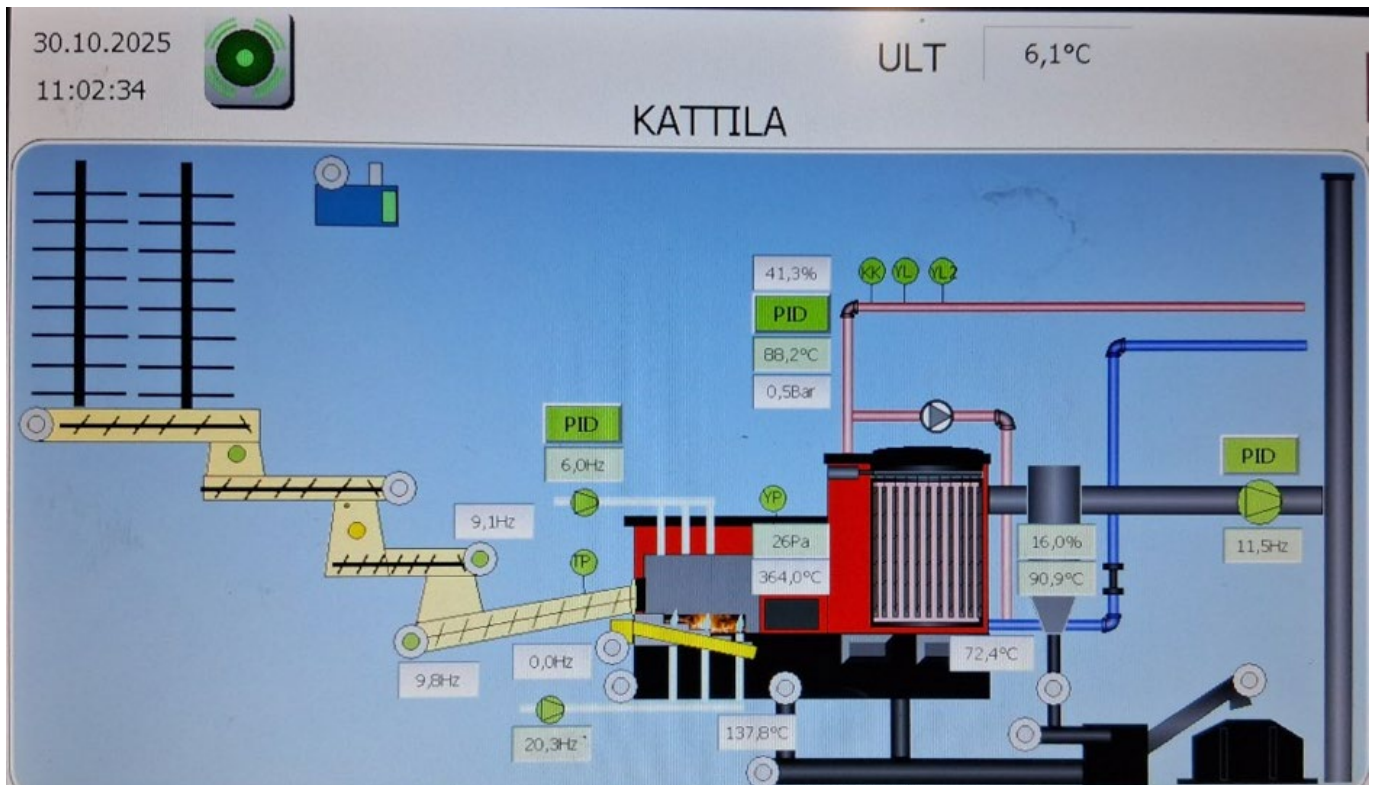
Komponentti	Akkreditoitu mittausalue
NO <sub>x</sub>	10 - 2000 ppm
CO <sub>2</sub>	0,2 - 16,0 %
CO	1 - 1000 ppm
SO <sub>2</sub>	1 - 1000 ppm
Hiukkaset	2 - 500 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	0 - 21,0 %
Lämpötila	0 - °C
Kosteus	0 - 40 %
Virtaus	3 - 30 m/s

## 11. LIITTEET

- LIITE 1 KUVA MITTAUSPAIKASTA  
LIITE 2 LAITOKSEN NÄYTTÖ



Kuva 1. Mittauspaikka savukanavassa.



Kuva 1. Kattilan näyttö