



# Zenner

## Mittauspöytäkirja

Lindab Oy

Ilmavirran säätölaitteiden  
EKO-SI 100, EKO-SI 125 ja EKO-SI 160  
soveltuvuus savunrajoittimiksi

10.12.2019

Työ 3323-1



## Sisällys

1. Yleistä .....	3
1.1. Tilaaja .....	3
1.2. Suorittaja.....	3
1.3. Ajankohta.....	3
1.4. Tehtävä ja akkreditoinnin laajuus .....	3
1.5. Mitattavat laitteet .....	3
1.6. Mittauslaitteisto .....	5
2. Mittausten suorittaminen .....	5
3. Tulokset ja tulosten arviointi.....	6
Viitteet .....	7
Liitteet .....	7
Liite A: Tilavuusvirta- ja painehäviökäyrästöt .....	8

## 1. Yleistä

### 1.1. Tilaaja

Lindab Oy  
Juvan teollisuuskatu 3  
02920 Espoo  
Tony Lönnberg  
Puh. +358 50 5280 182  
Sähköposti: tony.lonnberg@lindab.com

### 1.2. Suorittaja

Insinööritoimisto W. Zenner Oy  
LVI- ja äänilaboratorio  
Yhteyshenkilö: Johannes Usano, DI  
Mittaukset ja yhteyshenkilö: Joonas Koskimäki, DI  
Valimotie 17-19  
00380 Helsinki  
Puh. (09) 4778 370  
Puh. 040 900 4775 (Johannes Usano)  
Sähköposti: etunimi.sukunimi@zenner.fi

### 1.3. Ajankohta

Mittaukset: 5.12.2019  
Pöytäkirja: 10.12.2019

### 1.4. Tehtävä ja akkreditoinnin laajuus

Tehtävänä oli tutkia Lindab Oy:n valmistamien ilmavirran säätöpeltien EKO-SI 100, EKO-SI 125 ja EKO-SI 160 soveltuvuudet Ympäristöministeriön oppaan "Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas" [1] mukaisiksi savunrajoittimiksi eli ns. kuristimiksi.

Insinööritoimisto W. Zenner Oy:n LVI- ja äänilaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T276, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Ilman tilavuusvirran mittaukset standardien SFS-EN ISO 5167-1 ja -2 [2, 3] mukaisesti kuuluvat akkreditoinnin piiriin. SFS-EN 1751 [4] mukainen laskenta ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

### 1.5. Mitattavat laitteet

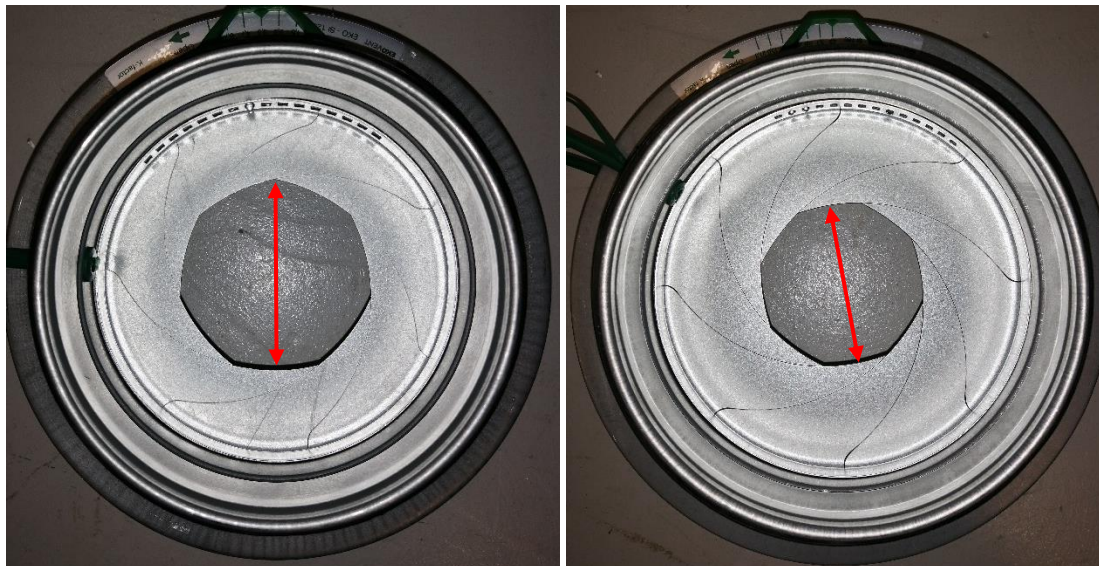
Mitattavina laitteina oli Lindab Oy:n valmistamat galvanoidusta teräspellistä valmistetut kanava-asenteiset ilmavirran mittaus- ja säätölaitteet mallia EKO-SI 100 (1 kpl), EKO-SI 125 (1 kpl) ja EKO-SI 160 (1 kpl). Säätölaitteiden kanavaliitännäkoot ovat vastaavasti Ø100 mm, Ø125 mm ja Ø160 mm. Säätölaitteet ovat "iiris"-tyyppisiä, jolloin kuristusta aiheutetaan pienentämällä virtausaukkoa. Säätöasennot ovat EKO-SI 100:ssa ja EKO-SI 125:ssä

1–6 ja EKO-SI 160:ssä 1–7. Säätoäsennoissa suurempi säätöasentoluku vastaa suurempaa kuristusta (eli pienempää virtausaukkoa kuristusosassa). Säätoäsennot on merkitty säätölaitteisiin yhden säätöasennon välein.

Taulukossa 1 on esitetty mitattujen laitteiden tiedot. Kuvassa 1 on esitetty valokuvia mitatuista laitteista ja niiden kuristusosien aukon sisähalkaisijan mittauskohdista.

Taulukko 1. Mitattujen laitteiden mitat ja tiedot.

Laite	EKO-SI 100	EKO-SI 125	EKO-SI 160
Kanavaliitännätkoko	Ø100 mm	Ø125 mm	Ø160 mm
Laitteen ulkohalkaisija	165 mm	188 mm	230 mm
Massa	634 g	791 g	1003 g



EKO-SI 100 & 125

EKO-SI 160

Kuva 1. Mitatut säätöpellit EKO-SI 100, EKO-SI 125 ja EKO-SI 160 ja niiden kuristusosien aukon sisähalkaisijan mittauskohdat.

## 1.6. Mittauslaitteisto

Schiltknecht 612a – Betz-manometri (PDI) lähettimien kalibrointiin

Dwyer A-396A – kalibrointipumppu lähettimien kalibrointiin

Tuulitunneli Ø200 ja puhallin (Airflow Developments)

Produal PEL-N– paine-erolähetin (PDI)

Beck 984Q – paine-erolähetimet, 3 kpl (PDI)

Vaisala PTB110 – barometrinen painelähetin (PI)

Laboratorioelohopeabarometri (PI)

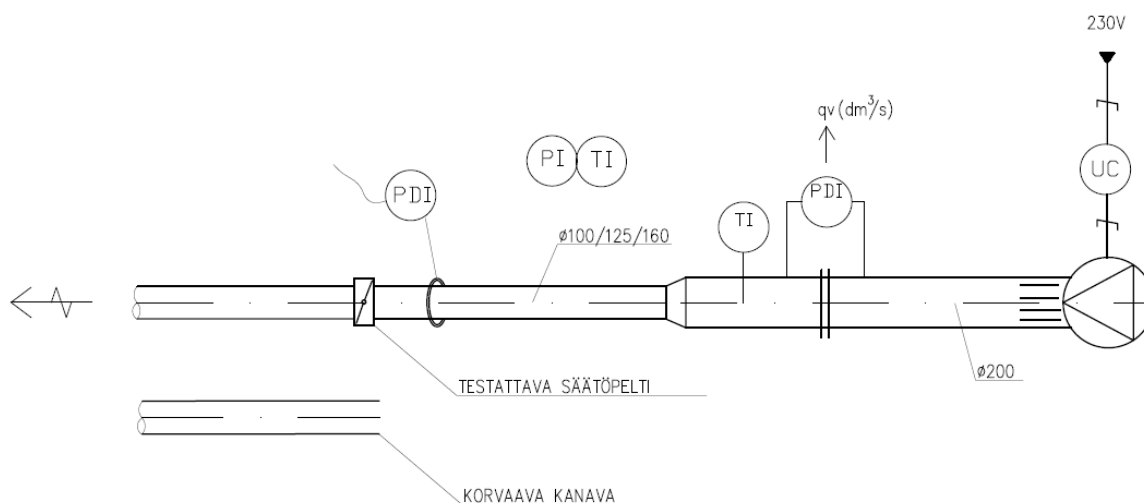
Laboratorioelohopealämpömittareita (TI)

Grant SQ 2020-2F8 – 16/8-kanavainen dataloggeri

## 2. Mittausten suorittaminen

### Virtaustekniset mittaukset (tilavuusvirta / painehäviö)

Laitteiden virtaustekniset ominaisuudet määritettiin kanava-asennuksessa. Ilman tilavuusvirta mitattiin standardien SFS-EN ISO 5167-1 [2] ja SFS-EN ISO 5167-2 [3] mukaisesti sekä standardin SFS-EN 1751 [4] mukaisesti. Kuvassa 2 on esitetty mittausperiaate ja instrumentointi säätöpeltien tilavuusvirta- / painehäviömittauksissa.



Kuva 2. Mittausperiaate säätölaitteiden virtausteknisissä mittauksissa.

SuLVI ry:n ja Ympäristöministeriön julkaiseman oppaan "Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas" [1] mukaan savukaasujen leviämistä rajoittavan kuristimen tai kuristimien läpi kulkeva suurin sallittu tilakohtainen ilmavirta on 42 dm<sup>3</sup>/s paine-erolla 100 Pa. Mittauksissa selvitettiin kummankin säätimen pienin mahdollinen säätöasento, jolla edellä mainittu ehto täyttyy. Säätimien säätöasento asetettiin siten, että säädin asetettiin ensin "täysin auki" -asentoon, minkä jälkeen säätöasentoa muutettiin lisäämällä kuristusta säätötyökalan avulla.

### 3. Tulokset ja tulosten arviointi

Liitteessä A on esitetty käyrästöt mitattujen säätölaitteiden tilavuusvirta- ja painehäviömittauksista. Mittaustulokset on korjattu vastaamaan ilman tiheyttä  $1,20 \text{ kg/m}^3$ .

Säätöpeltien toiminta savunrajoittimena eli ns. kuristimena:

Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusoppaan [1] mukaan savukaasujen leviämistä rajoittavan kuristimen tai kuristimien läpi kulkeva suurin sallittu tilakohtainen ilmavirta on  $42 \text{ dm}^3/\text{s}$  paine-erolla  $100 \text{ Pa}$ . Taulukossa 2 on esitetty ilmavirrat, kokonaispaineet sekä ne säätöasennot, joilla pystytään täyttämään em. ehdot.

*Taulukko 2. Yhteenveto säätöpeltien toimimisesta kuristimina.*

Laite	Säätöasento	Kokonaispainehäviö $\Delta p_{\text{tot}}$	Mitattu tilavuusvirta $q_v$	Suurin sallittu tilavuusvirta $q_v$	Päätelmä
EKO-SI 100	$s = 3$	$100 \text{ Pa}$	$30,3 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasunnoilla $s \geq 3$
EKO-SI 125	$s = 4$	$100 \text{ Pa}$	$40,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasunnoilla $s \geq 4$
EKO-SI 160	$s = 7$	$100 \text{ Pa}$	$39,7 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasennolla $s = 7$

Mittausten perusteella voidaan todeta, että säätöpellit EKO-SI 100, EKO-SI 125 ja EKO-SI 160 voivat toimia savukaasujen leviämistä rajoittavina kuristimina taulukon 2 päätelmän mukaisilla säätöasunnoilla.

Säätöpeltien kuristusosien aukkojen sisähalkaisijan suuruudet mitatuilla säätöasennolla on esitetty taulukossa 3 (kts. kuristusosan aukon sisähalkaisijan mittauskohdat kuvasta 1).

*Taulukko 3. Säätöpeltien kuristusosien aukkojen sisähalkaisijat mittauksissa.*

Laite	EKO-SI 100	EKO-SI 125	EKO-SI 160
Säätöasento	3	4	7
Kuristusosan aukon sisähalkaisija	$\sim 57 \text{ mm}$	$\sim 67 \text{ mm}$	$\sim 69 \text{ mm}$

Tulokset pätevät vain mitatuille laitteille. Tilavuusvirta- ja painehäviömittausten arvioitu kokonaistarkkuus on  $n. \pm 1,5 \%$ .

**INSINÖÖRITOIMISTO W. ZENNER OY**

Johannes Usano, DI

Joona Koskimäki, DI

## Viitteet

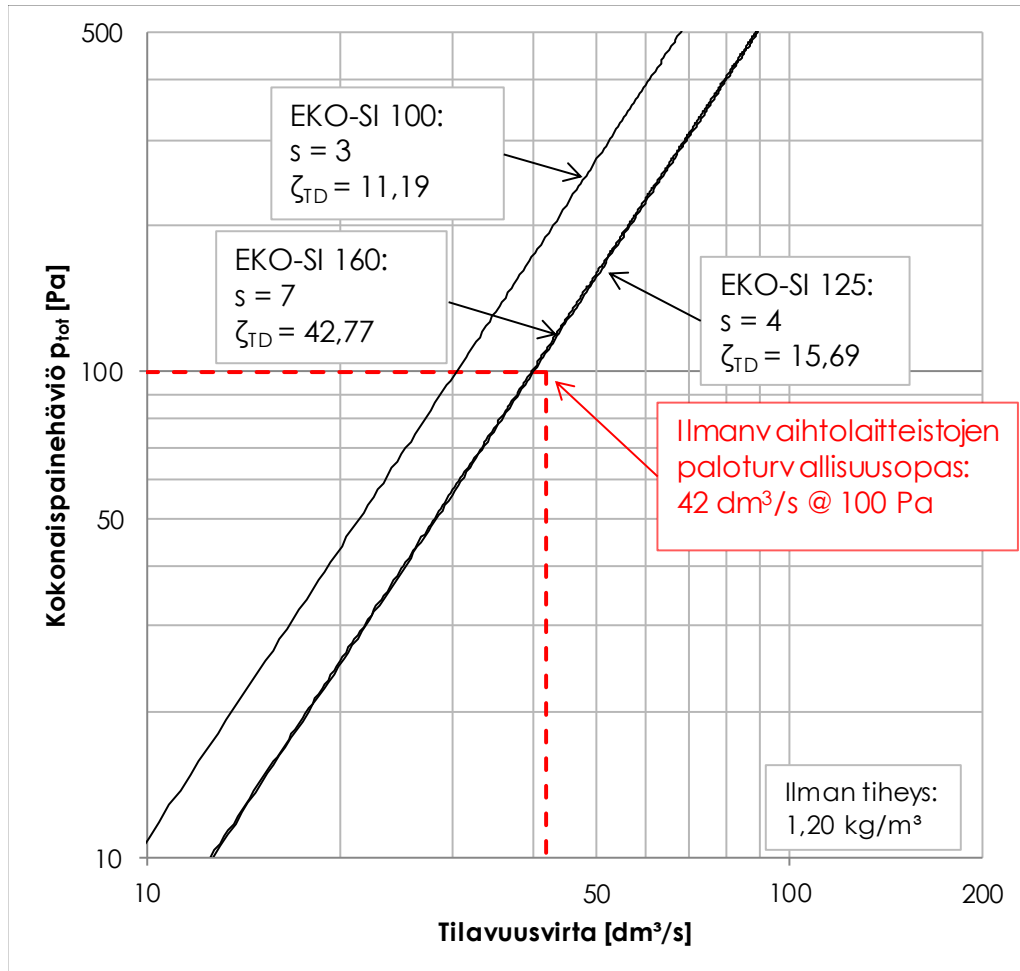
- [1] Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas. SuLVI ry / Ympäristöministeriö. 2012.
- [2] SFS-EN ISO 5167-1:2003. Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. Part 1: General principles and requirements.
- [3] SFS-EN ISO 5167-2:2003. Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. Part 2: Orifice plates.
- [4] SFS-EN 1751:2014. Rakennusten ilmanvaihto. Päätelaitteet. Sulku- ja säätölaitteiden virtaustekninen testaus.

## Liitteet

- Liite A Tilavuusvirta- ja painehäviökäyrästöt.



## Liite A: Tilavuusvirta- ja painehäviökäyrät



$s$  = säätöasento

$\zeta_{TD}$  = kokonaispaineen kertavastuskerroin