



Mittauspöytäkirja

Lindab Oy

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

10.12.2019

rev.1 3.11.2023

Työ 3323-1



Sisällys

1. Yleistä.....	3
1.1. Tilaaja	3
1.2. Suorittaja	3
1.3. Ajankohta ja revisiot	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. Tilaaaja

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: Joona 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 ja revisiot

Mittaukset: 5.12.2019
Pöytäkirja: 10.12.2019
Revisiot: Rev.1 3.11.2023: Lisätty säätöasentojen k-arvojen taulukkoarvot.

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. Säätöasunnoissa suurempi säätöasentoluku vastaa suurempaa kuristusta (eli pienempää virtausaukkoa kuristusosassa). Säätöasennot on merkitty säätölaitteisiin yhden säätöasennon välein.

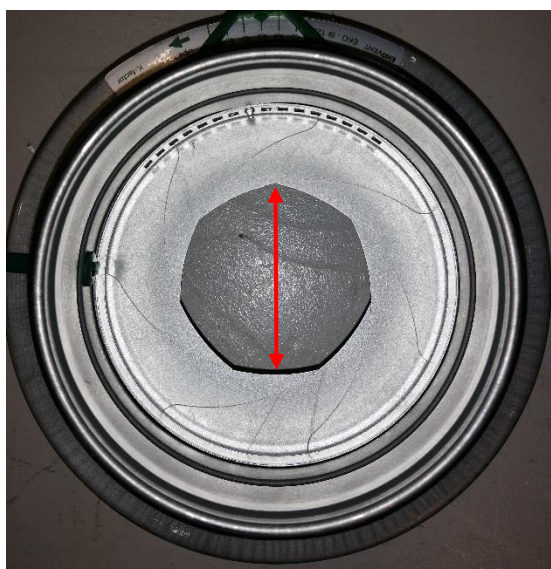
Taulukoissa 1–2 on esitetty mitattujen laitteiden mittatiedot sekä laitevalmistajan ilmoittamat ilmavirran säädön k-arvot eri säätöasennoilla. Kuvassa 1 on esitetty valokuvia mitatuista laitteista ja niiden kuristusosien aukon sisähalkaisijan mittauskohdista.

Taulukko 1. Mitattujen laitteiden mitat ja tiedot.

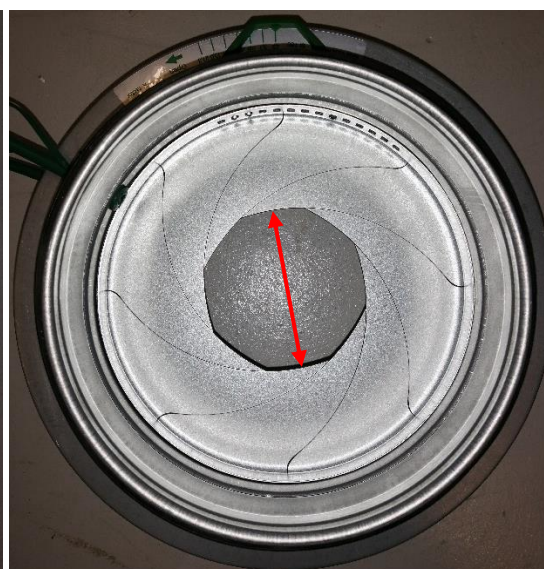
Laite	EKO-SI 100	EKO-SI 125	EKO-SI 160
Kanavaliitännätkoko	Ø100 mm	Ø125 mm	Ø160 mm
Laitteen ulkohalkaisija	165 mm	188 mm	230 mm
Massa	634 g	791 g	1003 g

Taulukko 2. Laitevalmistajan ilmoittamat k-arvot eri säätöasennoilla.

Laite	Laitevalmistajan ilmoittama k-arvo eri säätöasennoilla s						
	s=1.	s=2.	s=3.	s=4.	s=5.	s=6.	s=7.
EKO-SI 100	6,0	3,8	2,6	1,8	1,2	0,7	-
EKO-SI 125	10,2	6,7	4,7	3,3	2,3	1,5	-
EKO-SI 160	21,3	15,0	11,1	8,5	6,6	5,1	3,9



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 – kalibroituspumppu 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)

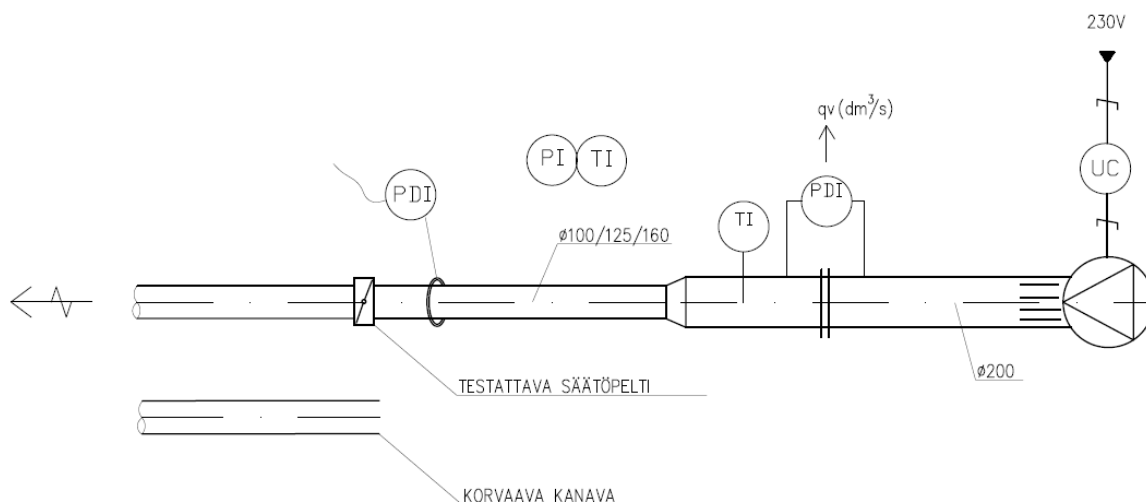
Laboratorioelohopealämpömittareita (TI)

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 ilmapvirta on 42 dm³/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 säätötyökalun 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 Pa . Taulukossa 3 on esitetty ilmavirrat, kokonaispaineeet sekä ne säätöasennot, joilla pystytään täyttämään em. ehdot.

Taulukko 3. Yhteenvedo säätöpeltien toimimisesta kuristimina.

Laite	Säätö-asento	Kokonais-painehäviö Δp_{tot}	Mitattu tilavuus-virta q_v	Suurin sallittu tilavuus-virta q_v	Päätelmä
EKO-SI 100	$s = 3$.	100 Pa	$30,3 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasennolla $s \geq 3$. ($k\text{-arvo} \leq 2,6$)
EKO-SI 125	$s = 4$.	100 Pa	$40,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasennolla $s \geq 4$. ($k\text{-arvo} \leq 3,3$)
EKO-SI 160	$s = 7$.	100 Pa	$39,7 \text{ dm}^3/\text{s}$	$42,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Täyttää vaatimuksen säätöasennolla $s = 7$. ($k\text{-arvo} = 3,9$)

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 säätöasennolla.

Säätöpeltien kuristusosien aukkojen sisähalkaisijan suuruudet mitatuilla säätöasennolla on esitetty taulukossa 4 (kts. kuristusosan aukon sisähalkaisijan mittauskohdat kuvasta 1).

Taulukko 4. Säätöpeltien kuristusosien aukkojen sisähalkaisijat mittauksissa.

Laite	EKO-SI 100	EKO-SI 125	EKO-SI 160
Säätöasento	3. ($k=2,6$)	4. ($k=3,3$)	7. ($k=3,9$)
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 $n. \pm 1,5 \%$.

Huom! Tuotteeseen painetut säätöasennot ilmaisevat k-arvot, ei säätöasennon järjestysnumeroa.

INSINÖÖRITOIMISTO W. ZENNER OY

Johannes Usano, DI

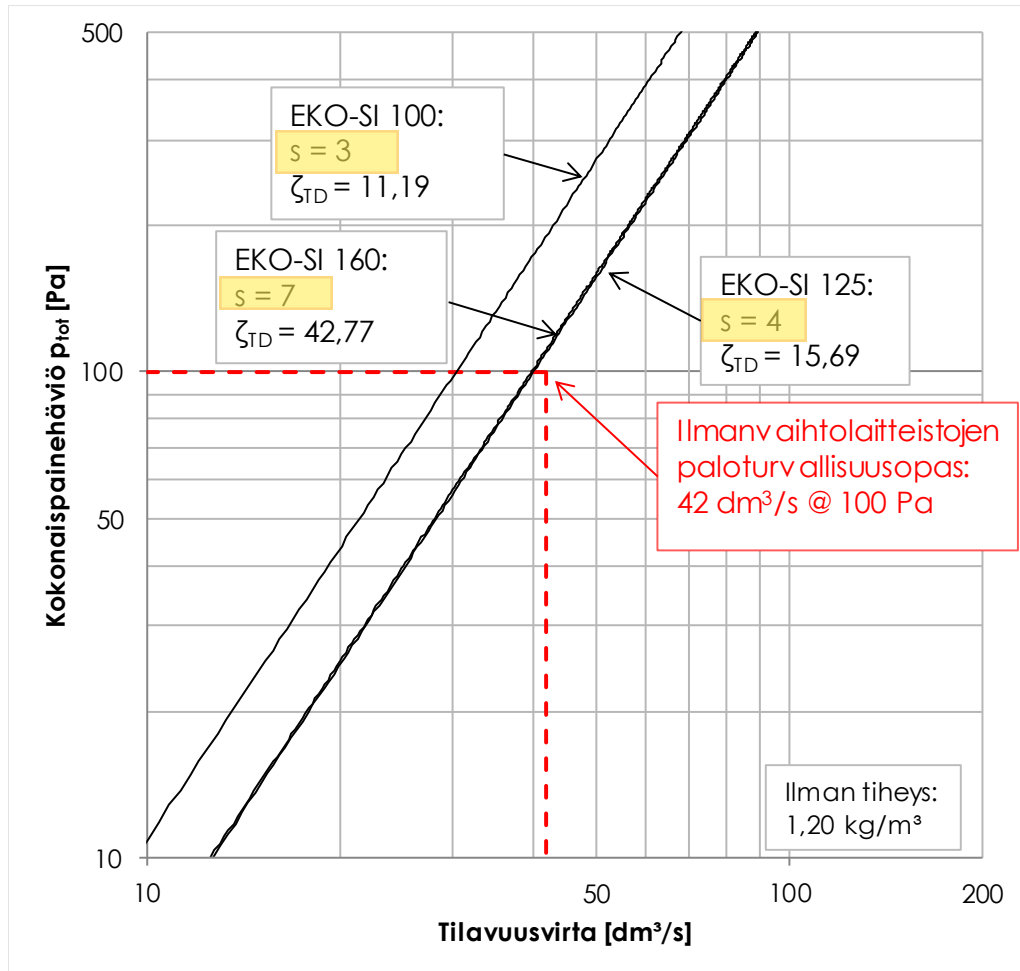
Joona Koskimäki, DI

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 painehäviökäyrästä.

Liite A: Tilavuusvirta- ja painehäviökäyrät

s = säätöasento

ζ_{TD} = kokonaispaineen kertavastuskerroin