



PP-Rakennusnauhan lämmönjohtavuuden ja  
ilmanläpäisevyyden määrittäminen eri tiheyksissä

Tilaaaja: Jyremark Oy

---

**Tilaja** Jyremark Oy  
Jämsänkoskentie 2  
42440 KOSKENPÄÄ

**Tilaus** Sähköposti 10.10.2006 / Jyrki Repo

**Yhteyshenkilö VTT:ssä** VTT  
Tutkimusinsinööri Hannu Hyttinen  
PL 1000 (Kemistintie 3, Espoo)  
02044 VTT  
Puh. 020 772 4747  
Faksi 020 722 7003  
Sähköposti hannu.hyttinen@vtt.fi

---

**Tehtävä** **PP-Rakennusnauhan lämmönjohtavuuden ja ilmanläpäisevyyden määrittäminen eri tiheyksissä**

**Näyte** Tilaaja toimitti VTT:lle 2 rullaa PP-Rakennusnauhaa. Nauhan leveys oli n. 380 mm ja näytteen yhteismäärä n. 0,1 m<sup>3</sup>.  
Tilaaajan ilmoituksen mukaan näyttemateriaali oli polypropeenaa.  
  
Näyte vastaanotettiin tutkimuspaikalla 10.10.2006.

**Tehtävän suoritus** Koekappaleet  
Saumaeristeestä leikattiin n. 380 mm x 400 mm:n suuruisia paloja, joista päällekkäin asettamalla muodostettiin kutakin mittausta varten riittävän paksu koekappale. Mittaukset suoritettiin käyttäen kolmea eri koekappaletta.

Koekappaleiden esikäsittely  
Koekappaleet kuivattiin n. + 50 °C lämpötilassa ennen mittausten suoritusta.

Testausmenetelmät  
Lämmönjohtavuus;  
Lämmönjohtavuuden määrittäminen suoritettiin standardin EN 12667 mukaisesti. n.+ 10 °C keskilämpötilassa. Mittauksissa koekappaleet olivat pystysuorassa asennossa lämpövirran suunnan ollessa vaakasuora.  
Mittaukset suoritettiin neljässä eri tiheydessä.  
Pienin eristeen tiheys ja koekappaleen paksuus määritettiin eristeen ollessa 250 Pa:n pintakuormituksen alaisena. Kolmessa suurimmassa tiheydessä koekappaleiden paksuus määritettiin lämmönjohtavuuden mittaussuorituksessa. Eristekerrosten määrää lisättiin siten, että koekappaleelle saatiin haluttu tiheys ja paksuus.  
Käytetty laitteisto on standardin ISO 8301 (1991): "Determination of steady-state thermal resistance and related properties - Heat flow meter apparatus" mukainen. Käytetty mittausmenetelmä oli yhden koekappaleen epäsymmetrinen menetelmä. Käytettyjen laitteistojen tunnusnumerot ovat: HFM1: 1022388 ja HFM2: 9001369.

Lämpövirran reunahäviöt minimoitiin pitämällä laitteistojen ympäristön ilman lämpötila mittauksen keskilämpötilassa ( $10 \pm 1$ ) °C.

Laitteistot oli kalibroitu referenssimateriaalilla Certified Reference Material IRMM - 440 nr.19 (2001). Kalibroinnit tehdään kahden viikon välein tai juuri ennen mittauksia.

*Ilmanläpäisevyys:*

Ilmanläpäisevyys määritettiin standardin EN 29053 mukaisesti neljässä eri tiheydessä käyttäen kolmea koekappaletta. Eri tiheydet muodostettiin puristamalla koekappaletta kasaan. Koekappaleiden paksuus määritettiin mittauslaitteessa.

**Mittausajankohta** Lämmönjohtavuus: 16.10. - 26.10.2006.  
Ilmanläpäisevyys: 16.10. - 27.10.2006.

**Tutkimustulokset** Tutkimustulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Eristeen lämmönjohtavuus ja ilmanläpäisevyys graafisesti tiheyden funktiona on esitetty kuvissa 1 ja 2. Graafistenkuvaajien katkoviivalla merkitty osuus on määritetty laskemalla kuvaajien yhtälöistä.

*Taulukko 1. PP-Rakennusnauhan lämmönjohtavuus eri tiheyksissä.*

Tuote	Koekappale	Tiheys $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Mittauspaksuus d (mm)	Keskilämpötila $T_m$ (°C)	Lämpötilaero $\Delta T$ (K)	Lämpövirran tiheys q (W/m <sup>2</sup> )	Lämmönjohtavuus $\lambda_{10}$ (W/(m·K))
PP-Rakennusnauha	1	42,3	97,4	9,96	18,46	6,50	0,0343
		81,0	51,0	9,97	18,45	12,85	0,0355
		103,3	40,0	9,98	18,43	16,06	0,0349
		177,2	40,0	10,06	18,78	15,50	0,0330
	2	44,4	62,1	10,04	18,80	10,68	0,0353
		81,1	34,0	10,06	18,78	18,73	0,0339
		101,5	42,0	10,06	18,78	15,05	0,0337
		142,2	40,0	10,07	18,77	16,17	0,0345
	3	42,7	65,8	10,06	18,80	10,18	0,0356
		83,6	43,0	10,05	18,79	14,79	0,0338
		103,2	43,0	10,07	18,77	14,80	0,0339
		154,4	38,0	10,07	18,77	16,47	0,0333

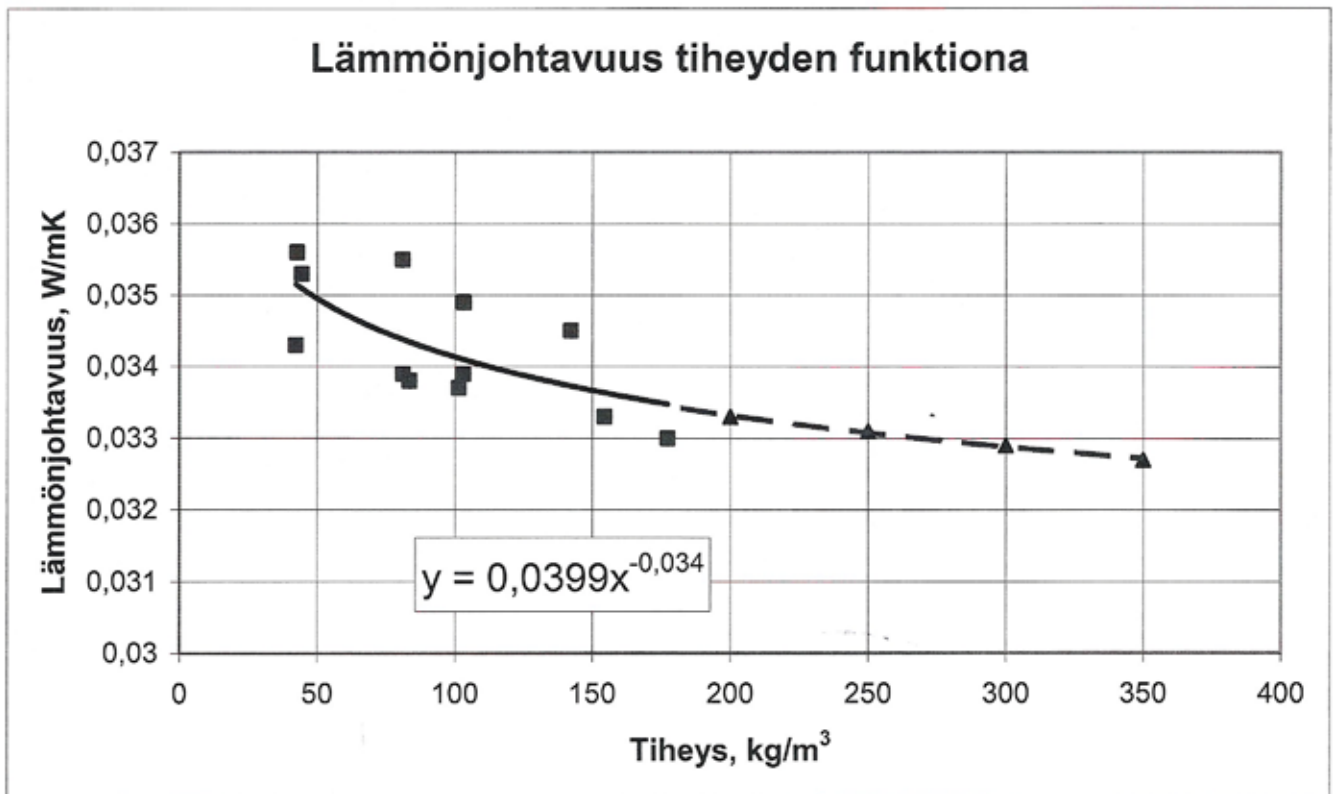
Taulukon  $\lambda$ -arvojen tarkkuus on  $\pm 3$  %.

Taulukko 2. PP-Rakennusnauhan ilmanläpäisevyys eri tiheyksissä.

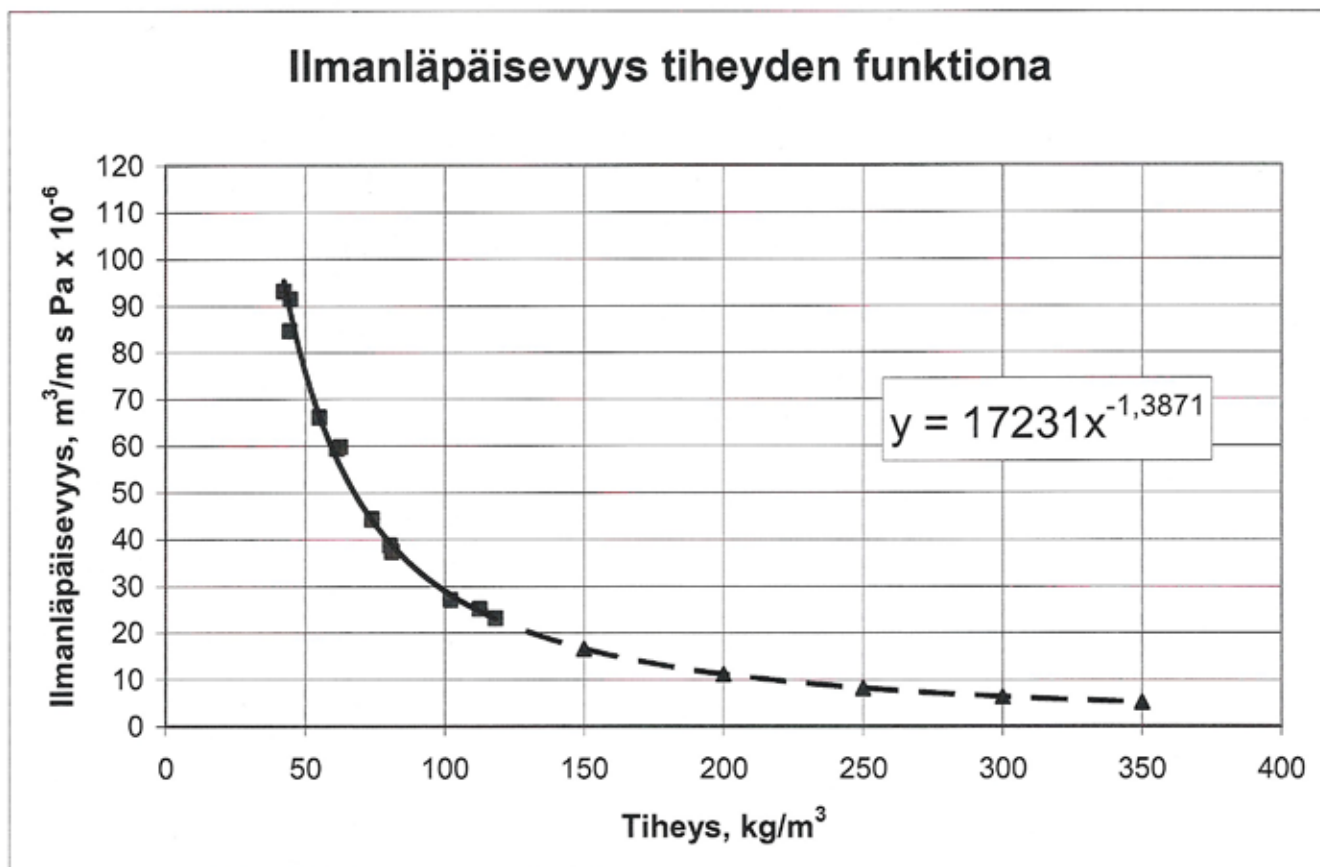
Tuote	Koekappale	Tiheys $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Mittauspaksuus $d$ (mm)	Ilmavirran vastus $R$ (Pa·s/m <sup>3</sup> )	Ilmanläpäisevyys $\ell$ (m <sup>3</sup> /m·s·Pa)
PP-Rakennusnauha	1	42,4	97,4	6,01	$93,1 \times 10^{-6}$
		62,5	45,0	4,35	$59,7 \times 10^{-6}$
		80,4	35,0	5,22	$38,7 \times 10^{-6}$
		112,5	25,0	5,74	$25,1 \times 10^{-6}$
	2	44,4	62,1	4,23	$84,6 \times 10^{-6}$
		61,3	45,0	4,35	$59,4 \times 10^{-6}$
		81,1	34,0	5,22	$37,4 \times 10^{-6}$
		102,1	27,0	5,74	$27,0 \times 10^{-6}$
	3	44,6	65,8	4,14	$91,5 \times 10^{-6}$
		55,1	51,0	4,53	$66,1 \times 10^{-6}$
		74,0	38,0	5,03	$44,3 \times 10^{-6}$
		118,2	24,0	6,05	$23,1 \times 10^{-6}$

Taulukon  $\ell$ -arvojen tarkkuus on  $\pm 6\%$ .

Kuva 1. PP-Rakennusnauhan lämmönjohtavuus tiheyden funktiona.



Kuva 2. PP-Rakennusnauhan ilmanläpäisevyys tiheyden funktiona.


**Tulosten tarkastelu**

Mittaustulokset koskevat vain tutkittua näyte-erää.

Espoo, 20.11.2006



 Timo Mähönen  
Erikoistutkija



 Hannu Hyttinen  
Tutkimusinsinööri

**Jakelu**

 Tilaaja  
VTT/Arkisto

 Alkuperäinen  
Alkuperäinen