

# TUOTESERTIFIKAATTI

Sertifikaatti Nro VTT-C-3711-09

1 (2)

Enervent Oy

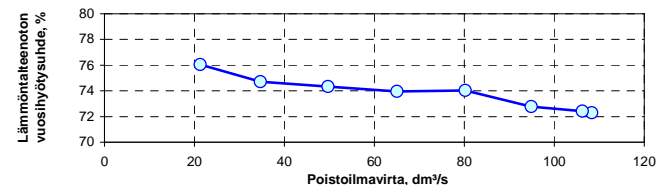
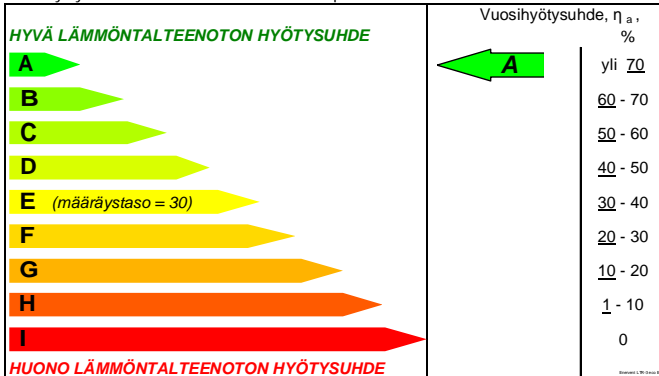
valmistaa

## Ilmanvaihtokoneita Enervent LTR-3 eco ED

Enervent LTR-3 eco ED on tarkoitettu käytettäväksi asunnon ilmanvaihtokoneena ja sen lämmöntalteenoton hyötysuhde ja ominaissähköteho sekä lämpö-, virtaus- ja äänitekniset ominaisuudet on määritetty sertifiointiperusteiden VTT SERT R018-04: *Asunnon ilmanvaihtokone* mukaisesti. Yhteenveto ilmanvaihtokoneen lasketusta energiatehokkuudesta Etelä-Suomen sääoloissa on esitetty seuraavassa:

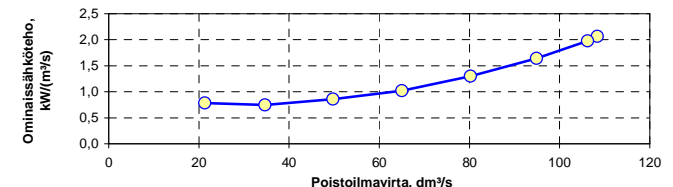
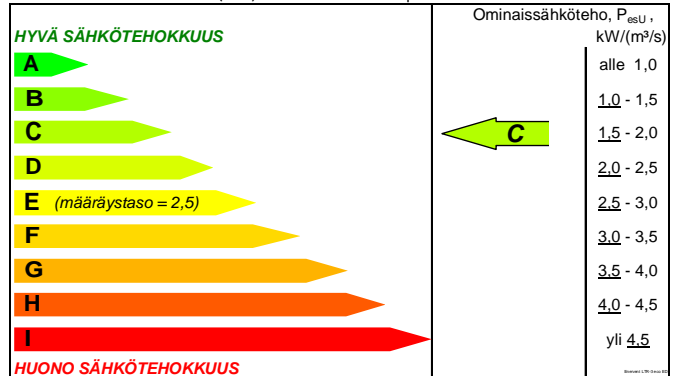
### POISTOILMAN LÄMMÖNTALTEENOTON VUOSIHYÖTYSUHDE, $\eta_a$

Vuoshiötysuhde on 73 %, kun keskimääräinen poistoilmavirta on 75 dm<sup>3</sup>/s



### ILMANVAIHTOKONEEN OMINAISÄHKÖTEHO, $P_{esU}$

Ominaissähköteho on 1,6 kW/(m<sup>3</sup>/s), kun keskimääräinen poistoilmavirta on 75 dm<sup>3</sup>/s



Ilmanvaihtokoneen ominaisuudet ja energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot ja tulokset on esitetty sertifikaatin liitteessä. Ilmanvaihtokone täyttää em. sertifiointiperusteissa esitetyt vaatimukset.

Tämä sertifikaatti on voimassa 28.1.2014 saakka sillä edellytyksellä, että tuotteessa ei tapahdu oleellisia muutoksia ja että valmistajalla on voimassa oleva laadunvalvontasopimus VTT:n kanssa. Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa VTT:sta tai Internet-osoitteesta <http://www.vtt.fi/>. Muut ehdot on esitetty sertifikaatin lopussa.

Myönnetty Espoossa 29.1.2009



Liisa Rautiainen  
Arviointipäällikkö



Juhani Laine  
Erikoistutkija



---

# TUOTESERTIFIKAATTI

---

Sertifikaatti Nro VTT-C-3711-09  
2 (2)

Sertifikaatin voimassaolon ehdot:

Tässä sertifikaatissa esitetyt viittaukset määräyksiin, julkaisuihin, standardeihin ja muihin viitedokumentteihin koskevat näitä siinä muodossa kuin ne olivat sertifikaatin antopäivänä.

Tuotteen laadusta ja jatkuvasta laadunvalvonnasta vastaa sertifikaatin haltija. VTT ei tämän sertifikaatin myöntäessään sitoudu minkäänlaiseen korvausvastuuseen henkilö- tai muusta vahingosta, mikä sertifikaatin mukaista tuotetta käytettäessä välittömästi tai epäsuorasti aiheutuu.

VTT:n nimen käyttäminen tai tämän sertifikaatin jakelu osittain jäljentämällä on sallittu vain VTT:sta saadun kirjallisen luvan perusteella.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
1 (6)

Tiedot tuotteesta: Asunnon ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED  
Laitteen valmistaja ja edustaja: Enervent Oy, Kipinätie 1, 06150 Porvoo.  
p. 0207 528 800, www.enervent.fi  
Ulkomitat: 833 mm (leveys) x 500 mm (korkeus) x 470 mm (syvyys)  
Massa: 52 kg  
Ilmakanavaliitännät: kaksi liitintää koneen kummassakin päädyssä, kanavan halkaisija 160 mm  
Sähköliitintä: 230 V, 10 A, kiinteä liitintä  
Puhaltimet: EC-tasavirtapuhaltimet, 2 x 119 W, Ebm Papst G3G146-ED23-06  
Ilmavirtojen ohjaus: portaaton säätö (20 – 100 %)  
Ilmansuodattimet: tuloilma EU7 (F7), poistoilma EU4/5 (G4)  
Lämmöntalteenotto (LTO): ei-hygroskooppinen LTO-roottori, moottorin nimellissähköteho 9 W, mitattu sähköteho 5 W  
LTO:n jäätyamisen estotapa: jäteilman lämpötilan rajoitus tuloilmapuhaltimen käyntiä jaksottamalla, ohjaus jäteilman lämpötilatiedon mukaan  
Lämmityspatterit: tuloilman jälkilämmitys: ei jälkilämmitystä

Sertifioitu asunnon ilmanvaihtokone täyttää alla esitetyt vaatimukset.

Ominaisuus	Määrittäminen	Vaatimus	Tulos
Tiiviys	EN 308, EN 13141-7	RakMK osa D2	Täyttää vaatimuksen
Ilmansuodattimen ohivuoto	EN 13141-7	EN 13141-7	Täyttää vaatimuksen
Virtaustekniset suoritusarvot (paine/ilmavirta)	EN 308, EN 13141-7	-	Mitatut arvot vastaavat valmistajan ilmoittamia arvoja
Äänitekniset suoritusarvot	ISO 3741, ISO 5135, EN 13141-7	-	Mitatut arvot vastaavat valmistajan ilmoittamia arvoja
Lämpötilahyötysuhde	EN 308, EN 13141-7	RakMK osa D2	Täyttää vaatimuksen
Toiminta matalilla ulkoilman lämpötiloilla	EN 308	RakMK osa D2	Täyttää vaatimuksen
Ominais sähköteho	EN 308, EN 13141-7	RakMK osa D2	Täyttää vaatimuksen
Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde	Ympäristöministeriön moniste 122, 2003	RakMK osa D2	Täyttää vaatimuksen

Vaatimukset RakMK osan D2 määräysten ja ohjeiden mukaan:

Vaatimus tiiviyyden osalta (RakMK osa D2, ohje 3.7.1.3): Vaipan tiiviyden luokka A, vuotoilmavirta tulo- ja poistoilmapuolen välillä enintään 6 % ilmanvaihtokoneen nimellisilmavirrasta koepaineella 300 Pa.

Vaatimus lämpötilahyötysuhteen osalta (RakMK osa D2, ohje 4.1.2.1): vähintään 50 %.

Vaatimus toiminnan osalta matalilla ulkoilman lämpötiloilla (RakMK osa D2, ohje 4.1.2.1): Jäätymissuojauksen ja poistoilmasta tiivistyvän veden poisto on toteutettu toimintavarmalla tavalla.

Vaatimus ominais sähkötehon osalta (RakMK osa D2, ohje 4.1.1.4): enintään 2,5 W/(dm<sup>3</sup>/s)

Vaatimus poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen osalta (RakMK osa D2, määräys 4.1.2): vähintään 30 %.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
2 (6)

**Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED**

Etelä-Suomen sääoloissa

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot

Säätiedot	Helsinki-Vantaa testivuosi 1979
Ulkoilman mitoituslämpötila	-26 °C
Ulkoilman keskilämpötila lämmityskaudella	-0,2 °C
Poistoilman lämpötila	21 °C
Tuloilman lämmityspatterin asetuslämpötila 1)	15 °C
Tuloilman maksimilämpötilan rajoitus	ei rajoiteta
Jäteilman minimi lämpötila, LTO:n jäätymissuojaus	-8,0 °C
Lämmitysraja (maksimi ulkolämpötila)	12 °C
Keskimääräinen poistoilmavirta	75 dm <sup>3</sup> /s

## Ilmanvaihtokoneen mitattuihin suoritusarvoihin perustuvat lähtötiedot

Laskennan perusteena oleva käyttöaika	Säätö- asento	Paine ulko- ja tuloilmakanavistoissa	Tulo- ilmavirta	Paine poisto- ja jäteilmakanavistoissa	Poisto- ilmavirta	Ilmavirta- suhde (tulo/poisto)	Sähkö- teho	Tuloilman lämpötila- hyötysuhde LTO:ssa
			Pa	dm <sup>3</sup> /s	Pa			dm <sup>3</sup> /s
2,0 h/vrk	100 %	205	98	157	108	91	225	80
4,5 h/vrk	90 %	197	96	150	106	91	212	80
7,0 h/vrk	80 %	151	85	120	95	89	158	82
0,0 h/vrk	70 %	110	72	86	80	90	106	83
2,5 h/vrk	60 %	73	59	56	65	90	68	82
0,0 h/vrk	50 %	44	46	33	50	92	44	81
8,0 h/vrk	40 %	22	32	16	35	94	27	80
0,0 h/vrk	30 %	9	21	6	21	98	18	78

## Laskentamenetelmä

Ympäristöoppaan 106 ja Ympäristöministeriön monisteen 122 mukainen ulkolämpötilan pysyvyysettietoihin perustuva laskentamenetelmä.  
Lämmöntalteenoton (LTO) VTT:n laskentamalli LTOCALC.

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan tulokset

### Ilmanvaihtokoneen laskennallinen energiantarve, kWh vuodessa

Ilmanvaihtokoneen lämmityksen energiantarve ilman lämmöntalteenottoa	12 176 kWh/a	100 %
Ilmanvaihtokoneen lämmityksen energiantarve lämmöntalteenoton kanssa	3 284 kWh/a	27 %
Poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia	8 892 kWh/a	73 %

Tuloilman lämmityspatterin energiankulutus 1)	0 kWh/a
Muu ilmanvaihtokoneen lämmitysenergiankulutus	0 kWh/a
Ilmanvaihtokoneen sähkönkulutus (ei sisällä lämmitystä) 2)	1 044 kWh/a

- Ei jälkilämmityspatteria. Laskelmien mukaan LTO:n teho ei riitä pitämään tuloilman lämpötilaa asetusarvossaan. Tuloilman laskennallinen minimilämpötila on 13,2 °C.
- Pyörivän lämmönsiirtimen (LTO-roottori) moottorin sähkönkulutus sisältyy ilmanvaihtokoneen sähkönkulutukseen.

Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, $\eta_a$	73 %
Ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho 3)	1,6 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Lämpökerroin	1 kWh sähköä tuottaa 8,5 kWh lämpöä

- Pyörivän lämmönsiirtimen moottorin (LTO-roottori) sähköteho sisältyy ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehoon.

Todellinen energiankulutus ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde riippuvat tuotteen käyttötavoista ja ilmastosta.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
3 (6)

**Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED** Eteläisen Keski-Suomen sääoloissa

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot

Säätiedot	Jokioinen testivuosi 1979
Ulkoilman mitoituslämpötila	-29 °C
Ulkoilman keskilämpötila lämmityskaudella	-0,3 °C
Poistoilman lämpötila	21 °C
Tuloilman lämmityspatterin asetuslämpötila 1)	15 °C
Tuloilman maksimilämpötilan rajoitus	ei rajoiteta
Jäteilman minimi lämpötila, LTO:n jäätymissuojaus	-8,0 °C
Lämmitysraja (maksimi ulkolämpötila)	12 °C
Keskimääräinen poistoilmavirta	75 dm <sup>3</sup> /s

## Ilmanvaihtokoneen mitattuihin suoritusarvoihin perustuvat lähtötiedot

Laskennan perusteena oleva käyttöaika	Säätö- asento	Paine ulko- ja tuloilmakanavistoissa	Tulo-ilmavirta	Paine poisto- ja jäteilmakanavistoissa	Poisto-ilmavirta	Ilmavirta-suhde (tulo/poisto)	Sähköteho	Tuloilman lämpötila-hyötysuhde LTO:ssa
		Pa	dm <sup>3</sup> /s	Pa	dm <sup>3</sup> /s	%	W	%
2,0 h/vrk	100 %	205	98	157	108	91	225	80
4,5 h/vrk	90 %	197	96	150	106	91	212	80
7,0 h/vrk	80 %	151	85	120	95	89	158	82
0,0 h/vrk	70 %	110	72	86	80	90	106	83
2,5 h/vrk	60 %	73	59	56	65	90	68	82
0,0 h/vrk	50 %	44	46	33	50	92	44	81
8,0 h/vrk	40 %	22	32	16	35	94	27	80
0,0 h/vrk	30 %	9	21	6	21	98	18	78

## Laskentamenetelmä

Ympäristöoppaan 106 ja Ympäristöministeriön monisteen 122 mukainen ulkolämpötilan pysyvyysettietoihin perustuva laskentamenetelmä. Lämmöntalteenoton (LTO) VTT:n laskentamalli LTOCALC.

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan tulokset

### Ilmanvaihdon laskennallinen energiantarve, kWh vuodessa

Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve ilman lämmöntalteenottoa	12 754 kWh/a	100 %
Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve lämmöntalteenoton kanssa	3 473 kWh/a	27 %
Poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia	9 282 kWh/a	<b>73 %</b>

Tuloilman lämmityspatterin energiankulutus 1)	0 kWh/a
Muu ilmanvaihtokoneen lämmitysenergiankulutus	0 kWh/a
Ilmanvaihtokoneen sähkönkulutus (ei sisällä lämmitystä) 2)	1 044 kWh/a

- Ei jälkilämmityspatteria. Laskelmien mukaan LTO:n teho ei riitä pitämään tuloilman lämpötilaa asetusarvossaan. Tuloilman laskennallinen minimilämpötila on 13,2 °C.
- Pyörivän lämmönsiirtimen (LTO-roottori) moottorin sähkönkulutus sisältyy ilmanvaihtokoneen sähkönkulutukseen.

Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, $\eta_a$	<b>73 %</b>
Ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho 3)	<b>1,6 kW/(m<sup>3</sup>/s)</b>
Lämpökerroin	<b>1 kWh sähköä tuottaa 8,9 kWh lämpöä</b>

- Pyörivän lämmönsiirtimen moottorin (LTO-roottori) sähköteho sisältyy ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehoon.

Todellinen energiankulutus ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde riippuvat tuotteen käyttötavoista ja ilmastosta.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
4 (6)

## Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED

Keski-Suomen sääoloissa

### Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot

Säätiedot	Jyväskylä testivuosi 1979
Ulkoilman mitoituslämpötila	-32 °C
Ulkoilman keskilämpötila lämmityskaudella	-1,2 °C
Poistoilman lämpötila	21 °C
Tuloilman lämmityspatterin asetuslämpötila 1)	15 °C
Tuloilman maksimilämpötilan rajoitus	ei rajoiteta
Jäteilman minimi lämpötila, LTO:n jäätymissuojaus	-8,0 °C
Lämmitysraja (maksimi ulkolämpötila)	12 °C
Keskimääräinen poistoilmavirta	75 dm <sup>3</sup> /s

### Ilmanvaihtokoneen mitattuihin suoritusarvoihin perustuvat lähtötiedot

Laskennan perusteena oleva käyttöaika	Säätö-asento	Paine ulko- ja tuloilmakanavistoissa	Tulo-ilmavirta	Paine poisto- ja jäteilmakanavistoissa	Poisto-ilmavirta	Ilmavirta-suhde (tulo/poisto)	Sähkö-teho	Tuloilman lämpötila-hyötysuhde LTO:ssa
		Pa	dm <sup>3</sup> /s	Pa	dm <sup>3</sup> /s	%	W	%
2,0 h/vrk	100 %	205	98	157	108	91	225	80
4,5 h/vrk	90 %	197	96	150	106	91	212	80
7,0 h/vrk	80 %	151	85	120	95	89	158	82
0,0 h/vrk	70 %	110	72	86	80	90	106	83
2,5 h/vrk	60 %	73	59	56	65	90	68	82
0,0 h/vrk	50 %	44	46	33	50	92	44	81
8,0 h/vrk	40 %	22	32	16	35	94	27	80
0,0 h/vrk	30 %	9	21	6	21	98	18	78

### Laskentamenetelmä

Ympäristöoppaan 106 ja Ympäristöministeriön monisteen 122 mukainen ulkolämpötilan pysyvyysettietoihin perustuva laskentamenetelmä. Lämmöntalteenoton (LTO) VTT:n laskentamalli LTOCALC.

### Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan tulokset

#### Ilmanvaihdon laskennallinen energiantarve, kWh vuodessa

Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve ilman lämmöntalteenottoa	13 584 kWh/a	100 %
Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve lämmöntalteenoton kanssa	3 740 kWh/a	28 %
Poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia	9 844 kWh/a	72 %

Tuloilman lämmityspatterin energiankulutus 1)	0 kWh/a
Muu ilmanvaihtokoneen lämmitysenergiankulutus	0 kWh/a
Ilmanvaihtokoneen sähkönkulutus (ei sisällä lämmitystä) 2)	1 043 kWh/a

- Ei jälkilämmityspatteria. Laskelmien mukaan LTO:n teho ei riitä pitämään tuloilman lämpötilaa asetusarvoissaan. Tuloilman laskennallinen minimilämpötila on 13,2 °C.
- Pyörivän lämmönsiirtimen (LTO-roottori) moottorin sähkönkulutus sisältyy ilmanvaihtokoneen sähkönkulutukseen.

Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, $\eta_a$	72 %
Ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho 3)	1,6 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Lämpökerroin	1 kWh sähköä tuottaa 9,4 kWh lämpöä

- Pyörivän lämmönsiirtimen moottorin (LTO-roottori) sähköteho sisältyy ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehoon.

Todellinen energiankulutus ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde riippuvat tuotteen käyttötavoista ja ilmastosta.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
5 (6)

## Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED

Pohjois-Suomen sääoloissa

### Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot

Säätiedot	Sodankylä testivuosi 1979
Ulkoilman mitoituslämpötila	-38 °C
Ulkoilman keskilämpötila lämmityskaudella	-3,5 °C
Poistoilman lämpötila	21 °C
Tuloilman lämmityspatterin asetuslämpötila 1)	15 °C
Tuloilman maksimilämpötilan rajoitus	ei rajoiteta
Jäteilman minimi lämpötila, LTO:n jäätymissuojaus	-8,0 °C
Lämmitysraja (maksimi ulkolämpötila)	12 °C
Keskimääräinen poistoilmavirta	75 dm <sup>3</sup> /s

### Ilmanvaihtokoneen mitattuihin suoritusarvoihin perustuvat lähtötiedot

Laskennan perusteena oleva käyttöaika	Säätö-asento	Paine ulko- ja tuloilmakanavistoissa	Tulo-ilmavirta	Paine poisto- ja jäteilmakanavistoissa	Poisto-ilmavirta	Ilmavirta-suhde (tulo/poisto)	Sähkö-teho	Tuloilman lämpötila-hyötysuhde LTO:ssa
		Pa	dm <sup>3</sup> /s	Pa	dm <sup>3</sup> /s	%	W	%
2,0 h/vrk	100 %	205	98	157	108	91	225	80
4,5 h/vrk	90 %	197	96	150	106	91	212	80
7,0 h/vrk	80 %	151	85	120	95	89	158	82
0,0 h/vrk	70 %	110	72	86	80	90	106	83
2,5 h/vrk	60 %	73	59	56	65	90	68	82
0,0 h/vrk	50 %	44	46	33	50	92	44	81
8,0 h/vrk	40 %	22	32	16	35	94	27	80
0,0 h/vrk	30 %	9	21	6	21	98	18	78

### Laskentamenetelmä

Ympäristöoppaan 106 ja Ympäristöministeriön monisteen 122 mukainen ulkolämpötilan pysyvyysettietoihin perustuva laskentamenetelmä. Lämmöntalteenoton (LTO) VTT:n laskentamalli LTOCALC.

### Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan tulokset

#### Ilmanvaihdon laskennallinen energiantarve, kWh vuodessa

Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve ilman lämmöntalteenottoa	16 596 kWh/a	100 %
Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve lämmöntalteenoton kanssa	4 822 kWh/a	29 %
Poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia	11 774 kWh/a	71 %

Tuloilman lämmityspatterin energiankulutus 1)	0 kWh/a
Muu ilmanvaihtokoneen lämmitysenergiankulutus	0 kWh/a
Ilmanvaihtokoneen sähkönkulutus (ei sisällä lämmitystä) 2)	1 039 kWh/a

- Ei jälkilämmityspatteria. Laskelmien mukaan LTO:n teho ei riitä pitämään tuloilman lämpötilaa asetusarvossaan. Tuloilman laskennallinen minimilämpötila on 13,2 °C.
- Pyörivän lämmönsiirtimen (LTO-roottori) moottorin sähkönkulutus sisältyy ilmanvaihtokoneen sähkönkulutukseen.

Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, $\eta_a$	71 %
Ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho 3)	1,6 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Lämpökerroin	1 kWh sähköä tuottaa 11,3 kWh lämpöä

- Pyörivän lämmönsiirtimen moottorin (LTO-roottori) sähköteho sisältyy ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehoon.

Todellinen energiankulutus ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde riippuvat tuotteen käyttötavoista ja ilmastosta.

# TUOTESERTIFIKAATTI

Liite VTT:n tuotesertifikaattiin Nro VTT-C-3711-09  
6 (6)

**Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ED**

Etelä-Saksan sääoloissa

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan lähtötiedot

Säätiedot	München [IWEC- WMO#108660 ASHRAE 2001]
Ulkoilman mitoituslämpötila	-16 °C
Ulkoilman keskilämpötila lämmityskaudella	2,1 °C
Poistoilman lämpötila	21 °C
Tuloilman lämmityspatterin asetuslämpötila 1)	15 °C
Tuloilman maksimilämpötilan rajoitus	ei rajoiteta
Jäteilman minimi lämpötila, LTO:n jäätymissuojaus	-8,0 °C
Lämmitysraja (maksimi ulkolämpötila)	12 °C
Keskimääräinen poistoilmavirta	75 dm <sup>3</sup> /s

## Ilmanvaihtokoneen mitattuihin suoritusarvoihin perustuvat lähtötiedot

Laskennan perusteena oleva käyttöaika	Säätö- asento	Paine ulko- ja tuloilmakanavistoissa	Tulo-ilmavirta	Paine poisto- ja jäteilmakanavistoissa	Poisto-ilmavirta	Ilmavirta- suhde (tulo/poisto)	Sähkö- teho	Tuloilman lämpötila- hyötysuhde LTO:ssa
		Pa	dm <sup>3</sup> /s	Pa	dm <sup>3</sup> /s	%	W	%
2,0 h/vrk	100 %	205	98	157	108	91	225	80
4,5 h/vrk	90 %	197	96	150	106	91	212	80
7,0 h/vrk	80 %	151	85	120	95	89	158	82
0,0 h/vrk	70 %	110	72	86	80	90	106	83
2,5 h/vrk	60 %	73	59	56	65	90	68	82
0,0 h/vrk	50 %	44	46	33	50	92	44	81
8,0 h/vrk	40 %	22	32	16	35	94	27	80
0,0 h/vrk	30 %	9	21	6	21	98	18	78

## Laskentamenetelmä

Ympäristöoppaan 106 ja Ympäristöministeriön monisteen 122 mukainen ulkolämpötilan pysyvyysettietoihin perustuva laskentamenetelmä.  
Lämmöntalteenoton (LTO) VTT:n laskentamalli LTOCALC.

## Asunnon ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuden laskennan tulokset

### Ilmanvaihdon laskennallinen energiantarve, kWh vuodessa

Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve ilman lämmöntalteenottoa	9 262 kWh/a	100 %
Ilmanvaihdon lämmityksen energiantarve lämmöntalteenoton kanssa	2 468 kWh/a	27 %
Poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia	6 793 kWh/a	73 %

Tuloilman lämmityspatterin energiankulutus 1)	0 kWh/a
Muu ilmanvaihtokoneen lämmitysenergiankulutus	0 kWh/a
Ilmanvaihtokoneen sähkönkulutus (ei sisällä lämmitystä) 2)	1 042 kWh/a

1) Ei jälkilämmityspatteria. Laskelmien mukaan LTO:n teho ei riitä pitämään tuloilman lämpötilaa asetusarvossaan.

Tuloilman laskennallinen minimilämpötila on 13,2 °C.

2) Pyörivän lämmönsiirtimen (LTO-roottori) moottorin sähkönkulutus sisältyy ilmanvaihtokoneen sähkönkulutukseen.

<b>Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, <math>\eta_a</math></b>	<b>73 %</b>
<b>Ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho 3)</b>	<b>1,6 kW/(m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>Lämpökerroin</b>	<b>1 kWh sähköä tuottaa 6,5 kWh lämpöä</b>

3) Pyörivän lämmönsiirtimen moottorin (LTO-roottori) sähköteho sisältyy ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehoon.

Todellinen energiankulutus ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde riippuvat tuotteen käyttötavoista ja ilmastosta.