

# ENERGIASELVITYS

## As Oy Lahden Wolter Ramsayn katu 4

Wolter Ramsayn katu 4  
15700 Lahti

- Energiatodistus
- Energiaselvityksen päätiedot
- Laskentamallin lähtötiedot
- E-luku laskenta
- D3 tasauslaskenta
- Kesäajan astetuntiluvut

Laatinut:

**Insinööritoimisto LVI-Cad Oy**  
Mariankatu 19 B 15110 Lahti

Tuomo Koskimaa  
14.6.2016

# ENERGIASELVITYS

RakMk D3 2012 ja RakMk D5 2012

**Kohde:** As Oy Lahden Wolter Ramsayn katu 4

**Osoite:** Wolter Ramsayn katu 4  
15700 Lahti

**Käyttöveden lämmitysjärjestelmän kuvaus:**

Lämmin käyttövesi / kaukolämpö

**Tilojen lämmitysjärjestelmän kuvaus:**

Patteriverkosto / kaukolämpö

**Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:**

Asuntokohtaiset IV-koneet, yleisissä tiloissa huippuimureita

**Selvityksen antaja:**

Tuomo Koskimaa  
LVI-CAD Oy



**Allekirjoitus:**

**Selvityksen tilaaja:**

Rakennusosakeyhtiö Hartela

**Selvityksen antamispäivä:**

14.6.2016

## ENERGIASELVITYKSEN PÄÄTIEDOT (RakMk D3, kappale 5.)

### Rakennuskohde

Osoite	Wolter Ramsayn katu 4, 15700 Lahti
Rakennuksen käyttötarkoitus	Muut asuinkerrostalot
Rakennusvuosi	2016
Lämmitetty nettoala	2535 m <sup>2</sup>

### Rakennuksen kokonaisenergian kulutus (E-luku)

	Ostoenergia kWh/(m <sup>2</sup> a)	E-luku kWh/(m <sup>2</sup> a)
Tilojen lämmitys (2)	13.13	11.26
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	10.10	17.17
Lämmin käyttövesi	44.51	31.43
Sähkölaitteet	37.67	64.04
Jäähdytys	0.00	0.00
<b>Yhteensä</b>	<b>105.41</b>	<b>123.90</b>

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa.

(3) jälkilämmityspatteri, laskettu lämmöntalteenoton kanssa.

E-luku	124	kWh/(m <sup>2</sup> a)
E-luvun raja-arvo	130	kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Todellinen ostoenergia

	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Tilojen lämmitys	53412	21.07
Ilmanvaihdon lämmitys	28848	11.38
Lämmin käyttövesi	112833	44.51
Sähkölaitteet	99980	39.44
Jäähdytys	0	0.00
<b>Yhteensä</b>	<b>295074</b>	<b>116.40</b>

Laskettu sijaintipaikkakunnan vyöhykkeen mukaisilla säätiedoilla.

( E-luku laskennassa käytetty vyöhykettä I)

### Energialaskennan lähtötiedot ja tulokset

RakMk D3 2012 kohdan 5.3 mukaisesti erillisessä liitteessä.

### Kesäaikainen huonelämpötila kohdan 2.2 mukaan ja tarvittaessa jäähdytysteho

RakMk D3 2012 kohdan 2.2 mukaan.

(muille kuin pientaloille erillisen laskelman mukaan)

### Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuus

RakMk D3 2012 kohdan 2.4 mukaan erillisessä liitteessä.

### Rakennuksen lämmitysteho mitoitus tilanteessa

	kW	W/m <sup>2</sup>
Tilojen lämmitys	50.70	20
Ilmanvaihdon lämmitys (jälkilämmityspatteri)	40.56	16
Lämmin käyttövesi	253.50	100
Jäähdytys	0.00	0
Rakennuksen lämmitystehontarve	382.79	151

Laskettu sijaintipaikkakunnan vyöhykkeen mukaisilla mitoitusarvoilla.

Lämpimän käyttöveden tehontarve hetkellisen mitoitusvirtaaman mukaan.

### Rakennuksen energiatodistus

Energiatodistusasetuksen 2013 mukaisesti erillisessä liitteessä.

E-luokka: C (Energiatodistusasetuksen 2013 mukaisesti)

### Laskentatyökalun nimi ja versio numero

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (18.05.2015)

## LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

### Päätiedot

Rakennuskohde:	As Oy Lahden Wolter Ramsayn katu 4
Osoite 1:	Wolter Ramsayn katu 4
Osoite 2:	15700 Lahti
Todistustunnus:	
Kiinteistötunnus:	
Rakennustunnus:	
Rakennusluvan hakemisvuosi:	2015
Valmistumisvuosi:	2016
Rakennuksen käyttötarkoitus:	Muut asuinkerrostalot
Pääsuunnittelija:	Ilkka Ridanpää, Arkkitehtitoimisto Ilkka Ridanpää Oy
Laskelman tekijä:	Tuomo Koskimaa
Yritys:	LVI-CAD Oy
Tilaaaja:	Rakennusosakeyhtiö Hartela
Päiväys:	14.6.2016
Sijainti/paikkakunta:	Lahti=2
<b>Rakennusluokka:</b>	<b>2 Asuinkerrostalot, huoneistokohtainen ilmanvaihdon ohjaus</b>
Kerroslukumäärä:	5
Rakennustilavuus (m <sup>3</sup> ):	8460
Rakennuksen tilavuus (m <sup>3</sup> ):	6442
Maanpäällinen kerrostasoala (m <sup>2</sup> ):	2623
Lämmitetty nettoala Anetto (m <sup>2</sup> ):	2535
Lämpökapasiteetti Crak omin (Wh/m <sup>2</sup> K):	220
Ulkopuolisen tilan lämpötila:	17.0 astetta
Laskentamallin tila:	Hyväksytty ja päivitetty
Rakennuslupa hyväksytty (pvm):	-
Käyttöönottotarkastus suoritettu (pvm):	-

### Rakenneosat

rakenneosa:	Pinta-ala: m <sup>2</sup>	U-arvo: W/m <sup>2</sup> K	g-arvo:	Fverho * Fkehä:
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten	1060	0.17		
Yläpohja ulkoilmaa vasten	483	0.09		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	416	0.17		
Alapohja (maanvastainen)	58	0.16		
Ikkunat koilliseen	156	1.0	0.41	0.75
Ikkunat kaakkoon	41	1.0	0.41	0.75
Ikkunat lounaaseen	143	1.0	0.41	0.75
Ikkunat luoteeseen	19	1.0	0.41	0.75
Ulko-ovet	13	1.00		

### Kylmäsiilat

Kylmäsiilat:	Pituus: m	Lisäkonduktanssi: W/mK
US-US (ulkonurkka)	102	0.06
US-US (sisänurkka)	34	-0.06
US-YP	101	0.08
US-VP	404	0.00
US-AP	101	0.28
US-ikkunat	714	0.04
US-ovet	284	0.04

### Ilmanvaihto

<b>Vaipan ilmanvuodot:</b>	
Ilmanvuotoluku q50:	1.3

### Ilmanvaihto:

## LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Kuvaus	Asuntokohtaiset IV-koneet, yleisissä tiloissa huippuimureita											
LTO %:	67											
Ominais sähköteho/SFP-luku (kW/m <sup>3</sup> /s):	2.0											
Muu ilmanvaihtojärjestelmän sähköteho (W):	0											
Tuloilman lämpötilan asetusarvo:	18 astetta											
Jäteilman lämpötila mitoitustilanteessa:	5 astetta											
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo (L/s):	1270											
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo ilman LTO-vaatimusta (L/s):	0											
Tuloilman suhde poistoilmavirtaan:	0.90											
Lämpötilan nousu puhaltimessa:	0 astetta											
Esilämmityspiirin vuosituotto:	0 kWh											
IV-laitteessa automaattinen LTO:n poiskytkentä asetuslämpötilan ylittyessä:	Kyllä											
LTO:n ja jälkilämmityspatterin kuukausipäälläolo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	x	x	x	x	x				x	x	x	x

## Lämmitysjärjestelmä

### Käyttöveden lämmitys:

Kuvaus	Lämmin käyttövesi / kaukolämpö	
Käyttöveden varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Käyttöveden kiertojohdon häviöt (kWh/vuosi):	17300	
Käyttöveden siirron hyötysuhde:	0.97	
Käyttöveden mitoitusvirtaama (litra/s):	1.2	
Käyttöveden kiertojohdon ominaisteho (W/m <sup>2</sup> ):	0.78	
Käyttöveden kiertojohdon pumpun ottoteho:	80 W	
Jäteveden LTO:stä hyödynnetty energia:	0 kWh/vuosi	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (käyttövesi):	1.0	

### Tilojen lämmitys:

Kuvaus	Patteriverkosto / kaukolämpö	
Lämmityksen varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0	
Häviöt lämmittämättömään tilaan (kWh/vuosi):	0	
Lämmön jakelujärjestelmän hyötysuhde:	0.80	
Lämmön jakelujärjestelmän apulaitteet (kWh/m <sup>2</sup> ):	2	
Varaavien tulisijojen lukumäärä:	0	
Ilmalämpöpumppujen lukumäärä:	0 kpl (SPF-luku=2.8)	
Sähkölämmityksen hyötysuhde (tilojen lämmitys):	1.0	
Märkätilojen sähköisen lattialämmityksen osuus tilojen lämmityksestä:	0	

## Laskenta ja tulokset

Tilojen lämmitystapa:	Kaukolämpö
Käyttöveden lämmitystapa:	Kaukolämpö
Jälkilämmityspatteri:	Sähkö
Oma sähköntuotanto (kWh/a):	0

## E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Muut asuinkerrostalot (Asuinkerrostalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi 2016 Lämmitetty nettoala 2535 m<sup>2</sup>

### Rakennusvaihe

Ilmanvuotoluku q50	1.3	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )			
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %	
Ulkoseinät	1060.00	0.17	180.20	23.84	
Yläpohja	483.00	0.09	43.47	5.75	
Alapohja	474.00	0.17	80.00	10.58	
Ikkunat	359.00	1.00	359.00	47.48	
Ulko-ovet	13.00	1.00	13.00	1.72	
Kylmäsiillat	-	-	80.36	10.63	

### Ikkunat ilmansuunnittain

	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo	
Koillinen	156.00	1.00	0.46	
Kaakko	41.00	1.00	0.46	
Lounas	143.00	1.00	0.46	
Luode	19.00	1.00	0.46	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	

### Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Asuntokohtaiset IV-koneet, yleisissä tiloissa huippuimureita			Jäätymisenesto
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	C
Pääilmanvaihtokoneet	1.014 / 1.014	2.0	80	5.00
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	1.014 / 1.014	2.0	-	-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 67 %

### Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Patteriverkosto / kaukolämpö / Lämmin käyttövesi / kaukolämpö			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkökäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
	-	-	-	-
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.97	80 %	-	2.07
LKV:n valmistus	0.97	97 %	-	0.28

(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

	Määrä kpl	Tuotto kWh
Varaava tulisija		
Ilmalämpöpumppu		

### Jäähdytysjärjestelmä

	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	
Jäähdytysjärjestelmä	-	

### Lämmin käyttövesi

	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmin käyttövesi	600.00	35

### Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	-	3.00	4.00	
Valaistus	60 % 10 %			11.00

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Muut asuinkerrostalot (Asuinkerrostalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi 2016  
Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 2535  
E-luku, kWhE/(m<sup>2</sup>vuosi) 124 (< raja=130)

### E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	127029	1.70	<b>215949</b>	<b>85.2</b>
Kaukolämpö	140160	0.70	<b>98112</b>	<b>38.7</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>267189</b>		<b>314061</b>	<b>123.9</b>

### Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)

### Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	2.1	10.7	
Tuloilman lämmitys	10.1		
Lämpimän käyttöveden valmistus	0.3	42.9	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	7.0		
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	30.7		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>50.1</b>	<b>53.6</b>	<b>0</b>

(1) Ilmanvaihtojärjestelmän tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

### Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	21753	9
Ilmanvaihtojärjestelmän lämmitys (3)	25600	10
Lämpimän käyttöveden valmistus	88725	35
Jäähdytys	0	0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

### Lämpökuormat

	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Aurinko	61740	24.36
Ihmiset	39972	15.77
Kuluttajalaitteet	53296	21.02
Valaistus	24427	9.64
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	8650	3.41

### Laskentatyökalun nimi ja versio numero

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (18.05.2015)

<b>Rakennuskohde</b> Rakennuslupatunnus	As Oy Lahden Wolter Ramsayn katu 4, Wolter Ramsayn katu 4, 15700 Lahti
Rakennustyyppi	Muut asuinkerrostalot
Pääsuunnittelija	Ilkka Ridanpää, Arkkitehtitoimisto Ilkka Ridanpää Oy
Tasauslaskelman tekijä	Tuomo Koskimaa, LVI-CAD Oy
Päiväys	14.6.2016
Tulos: Suunnitteluratkaisu	<b>TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET</b>

**Rakennuksen laajuustiedot**

Rakennustilavuus	8460	rak-m <sup>3</sup>
Maanpäälliset kerrostasoalat yhteensä	2623	m <sup>2</sup>
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	2535	m <sup>2</sup>
Lämmitetty nettoala, puoliämpimät tilat	0	m <sup>2</sup>
Rakennusluokka (1-9)	2	
Rakennuksen kerrosmäärä	5	kerrosta

**Laskentatuloksia**

- Julkisivujen pinta-ala on 1,432 m<sup>2</sup>
- Ikkunapinta-ala on 14 % maanpäällisestä kerrostasoalasta
- Ikkunapinta-ala on 25 % julkisivujen pinta-alasta
- Lämpöhäviö on 77 % vertailutasosta (lämpimät tilat)
- Lämpöhäviö on 0 % vertailutasosta (puoliämpimät tilat)

Perustiedot	Pinta-alat, m <sup>2</sup> [A]		U-arvot, W/(m <sup>2</sup> K) [U]			Lämpöhäviöiden tasaus Ominaislämpöhäviö, W/K [Hjoht = A*U]	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Enimmäis- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
<b>RAKENNUSOSAT</b>							
<i>Lämpimät tilat</i>							
Ulkoseinä	1,025.55	1,060.00	0.17	0.60	0.17	174.34	180.20
Hirsiseinä	0.00	0.00	0.40	0.60	0.40	0.00	0.00
Yläpohja	483.00	483.00	0.09	0.60	0.09	43.47	43.47
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)	0.00		0.09	0.60	0.09	0.00	0.00
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva) 1)	416.00		0.17	0.60	0.17	70.72	70.72
Alapohja (maanvastainen) 2)	58.00		0.16	0.60	0.16	9.28	9.28
Muu maanvastainen rakennusosa 2)	0.00		0.16	0.60	0.16	0.00	0.00
Ikkunat	393.45	359.00	1.00	1.80	1.00	393.45	359.00
Ulko-ovet ja tuuletusluukut 3)	13.00		1.00	-	1.00	13.00	13.00
Kattoikkunat / -kuvut	0.00	0.00	1.00	1.80 / 2.00	1.00	0.00	0.00
<b>Lämpimät tilat yhteensä</b>	<b>2,389.00</b>	<b>2,389.00</b>				<b>704.26</b>	<b>675.67</b>
<i>Puoliämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset</i>							
Ulkoseinät			0.26	0.60			
Hirsiseinä			0.60	0.60			
Yläpohja			0.14	0.60			
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.14	0.60			
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva) 1)			0.26	0.60			
Alapohja (maanvastainen) 2)			0.24	0.60			
Muu maanvastainen rakennusosa 2)			0.24	0.60			
Ikkunat			1.40	2.80			
Ulko-ovet ja tuuletusluukut 3)			1.40	-			
Kattoikkunat / -kuvut			1.40	2.80			
<b>Puoliämpimät tilat yhteensä</b>							
<b>VAIPAN ILMAVUODOT</b>							
	Ilmanvuotoluku m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) [q50]		Vuotoilmavirta, m <sup>3</sup> /s [q <sub>v,v</sub> = q50/15 x A/3600]		Ominaislämpöhäviö, W/K [H vuotoilma = 1200* q v, v]		
<b>Vuotoilma</b>	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	
Lämpimät tilat	2.0	1.30	0.0885	0.0575	106.18	69.02	
Puoliämpimät tilat	2.0						
<b>ILMANVAIHTO</b>							
	Poistoilmavirta, m <sup>3</sup> /s [q v, p]		LTO:n vuosihyötysuhde, % [na]		Ominaislämpöhäviö, W/K [Hiv = 1200* q v, p * (1-na)]		
<b>Hallittu ilmanvaihto</b>	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	
Lämpimät tilat	1.014		45	67.00	669.24	401.54	
Lämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		0.00	0.00	
Puoliämpimät tilat			45				
Puoliämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0				
<b>Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus</b>							
	Ominaislämpöhäviö, W/K [H = H joht + H vuotoilma + Hiv]					Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä						1,479.68	1,146.23
Puoliämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä							



**Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuuden tarkistuslista (osa D3)**

**Pinta-alat**

Vertailukunnapinta-ala on 15 % yhteenlasketuista maanpäällisistä kerrostasoaloista, mutta kuitenkin enintään 50 % julkisivujen pinta-alasta

kyllä	ei
x	

Rakennusosien yhteenlaskettu pinta-ala sama molemmissa ratkaisussa

- lämpimissä tiloissa

x	
x	

- Puolilämpimissä tiloissa

**Rakennusosien U-arvot**

U-arvot ovat enintään enimmäisarvojen suuruisia

kyllä	ei
x	

**Rakennusvaipan ilmanpitävyys**

Rakennusvaipan ilmanvuotoluvun q50 suunnittelu-arvo on enintään enimmäisarvon suuruinen

kyllä	ei	Enimmäisarvo	Suunnittelu-arvo
x		4.00	1.30 W/K
x		4.00	1.30 W/K

- lämpimissä tiloissa

- Ipuolilämpimissä tiloissa

**Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus**

Suunnitteluratkaisun ominaislämpöhäviö on enintään vertailuratkaisun suuruinen

kyllä	ei	Vertailuarvo	Suunnittelu-arvo
x		1,479.68 W/K	1,146.23 W/K
x		0.00 W/K	0.00 W/K

- lämpimissä tiloissa

- puolilämpimissä tiloissa

**Tarkistuslistan yhteenveto**

**Suunnitteluratkaisu täyttää lämpöhäviövaatimukset**

kyllä	ei
x	

**Lisäselvitykset**

**Rakennuksen vuotoilma**

Rakennuksen suunnitteluratkaisun lämpöhäviön laskennassa käytetään rakennusvaipan ilmanvuotoluvun q50 suunnittelu-arvoa. Suunnittelu-arvon valinnasta on esitettävä selvitys. Alle 100m<sup>2</sup> loma-asunnon rakennusvaipan ilmanvuotoluvulle q50 ei ole vaatimusta eikä selvitystä tarvita. Näille rakennuksille voidaan tasauslaskennassa käyttää rakennusvaipan ilmanvuotoluvun suunnittelu-arvona rakennusvaipan ilmanvuotoluvun vertailuarvoa.

**Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton (LTO) hyötysuhde**

Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen määrittämisestä on esitettävä selvitys. Alle 100 m<sup>2</sup> loma-asunnon ilmanvaihdon LTO:lle ei ole vaatimuksia eikä selvitystä tarvita. Näille rakennuksille voidaan tasauslaskennassa käyttää LTO:n vuosihyötysuhteen suunnittelu-arvona LTO:n vuosihyötysuhteen vertailuarvoa.

- 1) Ryömintätilaan rajoittuvan alapohjan lämmönläpäisykerroimen laskennassa voidaan ottaa huomioon ryömintätilan ilman ulkoilmaa korkeampi vuotuinen keskilämpötila, jos ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä on enintään 8 promillea alapohjan pinta-alasta. Tällön osan C4 ohjeen mukaan yksityiskohtaisesti lasketun U-arvon sijaan voidaan käyttää rakenteen U-arvoa kerrottuna kertoimella 0,9. Jos ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä on yli 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohja lasketaan ulkoilmaan rajoittuvana.
- 2) Maanvastaisen lattia- tai seinärakenteen lämmönläpäisykerroin voidaan osan C4 mukaisesti laskea yksinkertaistetusti kertomalla pelkän lattia- tai seinärakenteen lämmönläpäisykerroin kertoimella 0,9. Kerroin ottaa huomioon maan lämmönvastuksen. Yksinkertaistettu menetelmä ei ota huomioon rakennuksen geometrian vaikutusta.
- 3) Ulko-oviin ja tuuletusluukkuihin sisältyvät myös savunpoisto-, uloskäynti- ja huoltoluukut sekä muut vastaavat luukut.

# Kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen

Lähtötiedot ja tulokset

Simulointiohjelma:

1/2

IDA Indoor Climate and Energy, versio 4.51

## LÄHTÖTIEDOT (lähtötiedot joilla tulokset on saavutettu)

### Rakennuskohde

Osoite

Rakennuksen käyttötarkoitus

Tarkasteltavat tilat

### Rakennus

Kuvaus

### Rakenteet

Kuvaus

### Lasit

U-arvo

g-arvo

Karmin suhde ikkuna-aukosta

Verhot

### Muut

Rakenteelliset aurinkosuojaukset

Vuotoilma

Ulkoseinän U-arvo

Yläpohjan U-arvo

Alapohjan U-arvo

Ulko-ovien U-arvo

### As Oy Lahden Wolter Ramsayn katu 4

Wolter Ramsayn katu 4, 15700 Lahti

asuinkerrostalo

asunnon 10 OH ja AH sekä asunnon 11 OH ja AH

5-kerroksinen asuinkerrostalo

betonielementtirakenteinen

Ikkunat

0,97 W/m<sup>2</sup>K

0,41 (0-1)

0,25 (0-1)

Parvekeovet

1,00 W/m<sup>2</sup>K

0,55 (0-1)

0,40 (0-1)

sälekaiht.uloimmassa lasivälissä

ei verhoja

lasitetut parvekkeet

2,0 m<sup>3</sup>/h,m<sup>2</sup>

0,17 W/m<sup>2</sup>K

0,09 W/m<sup>2</sup>K

0,17 W/m<sup>2</sup>K

1,00 W/m<sup>2</sup>K

### Ilmanvaihtojärjestelmät

Kuvaus

Ohjaus

Käyntiajat

Puhallin

Jäähdytys

asuntokohtaiset IV-koneet

asuntokohtainen ohjaus

SRMK D3 2012, taulukko 3.

puhaltimen käyttöaste 1,0 ja lämpöt. nousu kanavissa 1 °C

ei jäähdytystä

Ilmavirrat

(oletusilmavirrat)

Tulo:

asunto 10, OH	1,0	l/s/m <sup>2</sup>
asunto 10, AH	1,0	l/s/m <sup>2</sup>
asunto 11, OH	1,0	l/s/m <sup>2</sup>
asunto 11, AH	1,0	l/s/m <sup>2</sup>
		l/s/m <sup>2</sup>

Poisto:

1,0	l/s/m <sup>2</sup>
1,0	l/s/m <sup>2</sup>
1,0	l/s/m <sup>2</sup>
1,0	l/s/m <sup>2</sup>
	l/s/m <sup>2</sup>

### Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

SRMK D3 2012, Luokka 2: asuinkerrostalot

### Rakennuksen sisäiset lämpökuormat

SRMK D3 2012, taulukko 3.

# Kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen

Lähtötiedot ja tulokset

Simulointiohjelma:

2/2

IDA Indoor Climate and Energy, versio 4.51

## TULOKSET

Tarkasteltu tila:

Kesäajan toimenpiteet tulosten saavuttamiseksi:

kaikki simuloituneet tilat	asuinhuoneiden väliovet auki
	IV-koneen 30 % tehostus klo 21.00 - 9.00
	parvekkeiden lasitukset auki
	HUOMIOITAVA AINA MYÖS LÄHTÖÄRVOT

Tarkasteltu tila:

Astetunnit:

asunto 10, OH	86	°Ch	(max. 150 °Ch)
asunto 10, AH	86	°Ch	(max. 150 °Ch)
asunto 11, OH	131	°Ch	(max. 150 °Ch)
asunto 11, AH	131	°Ch	(max. 150 °Ch)
		°Ch	(max. 150 °Ch)

LVI-CAD OY

Mariankatu 19 B

15110 Lahti

Tekijä:

Tuomo Koskimaa

Päivämäärä:

10.9.2015