

**SKAALA**<sup>®</sup>  
IKKUNAT JA OVET

Sairaalatekniikan päivät 04-05.2.2009



## Ikkunoiden energiatehokkuus

- **Rakentamismääräykset 2010 – 2012**
- **Ikkunoiden energialuokituksen tasot**
- **Vuosittainen säästöpotentiaali**
  - Aikaisemmat tuotteet vs. energiatuotteet
- **Ikkunoiden U- ja E-arvot**
  - Beeta
  - Alfa
- **Ovien vastaavat U-arvot**

## Ikkunoiden U-arvojen kehitys - määräykset

Osa-alue	Määräystaso							
	1976	1978	1985	2003	2007	2010	2012 <sup>1)</sup>	Passiivi
Ikkunat	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	0,7	0,7 - 0,8
Ulko-ovet	0,7	0,7	0,7	1,4	1,4	0,7	0,4	0,4 - 0,5
Energiatehokkuusluku, kWh/brm <sub>2</sub>	198	182	181	140	139	98	90	n 80
Lämmitysenergia, kWh/a	188	172	170	124	122	83	75	n 70
Tilojen lämmitys	138	122	120	74	77	38	30	n 20
Käyttöveden lämmitys	50	50	50	50	45	45	45	45
Sähkö, kWh/a	10	10	10	16	16	14	13	12

# RakMk C3

## Rakennusten lämmöneristys, määräykset 2010

Rakennuksen vaipanosioiden lämmönläpäisy- kertoimien ja rakennuksen ikkunapinta-alan vertailuarvot

- seinä 0,17 W/m<sup>2</sup>K
- hirsiseinä (väh. 180mm) 0,40 W/m<sup>2</sup>K
- yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja 0,09 W/m<sup>2</sup>K
- ryömintätilaan rajoittuva alapohja 0,17 W/m<sup>2</sup>K
- maata vastaan oleva rakennusosa 0,16 W/m<sup>2</sup>K
- ikkuna, kattoikkuna, ovi 1,0 W/m<sup>2</sup>K

# Motiva

- Suomessa RakMk:n lisäksi ikkunoille on saatavilla energialuokitus (kuten esim. jääkaapeilla)
- Luokituksen myöntää ja ylläpitää Motiva
- Energiaikkuna tunnusta voivat käyttää yritykset joilla on luokiteltuja ikkunoita

*Energia* **IKKUNA**

## IKKUNOIDEN ENERGIALUOKITUS

Energialuokat, energian kulutus kWh / m<sup>2</sup> / a

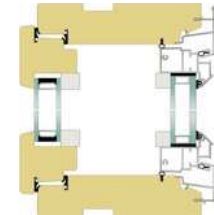
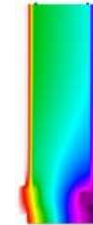
**A**      **B**      **C**      **D**      **E**      **F**      **G**  
85      105      125      145      165      185

	Kulutus	Luokka	U-arvo (W/m <sup>2</sup> K)
• Perinteinen 3-kertainen MSK tai MSE	185	F	1.7
• voimassa olevat määräykset täyttävä MSEA ikkuna	135	D	1.4
• Skaala vakioikkuna MSEA (Gamma)	120	C	1.2
• Skaala Beeta	77-99	A-B	0.9 – 1.1
• Skaala Alfa	62-85	A	0.7 – 0.9

# Vuosittainen energiansäästö **Alfa ja Beeta vs. MSEA**

## **Alfa 175**

– Energiankulutus 55 – 75 kWh/m<sup>2</sup>/a.



## **Beeta 175**

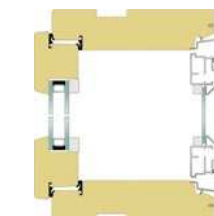
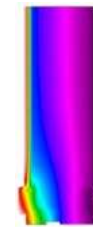
• Energiankulutus 71 – 91 kWh/m<sup>2</sup>/a.



## **MSEA 175 selektiivilasilla**

Tämän päivän normit täyttävä ikkuna. Energiankulutus 135 - 140 kWh/m<sup>2</sup>/a.

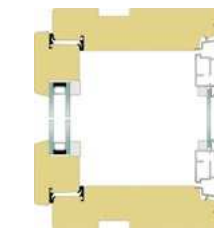
- Energiansäästö vaihtamalla **Beetaan** noin **40 %**
- Energiansäästö vaihtamalla **Alfaan** noin **50 %**



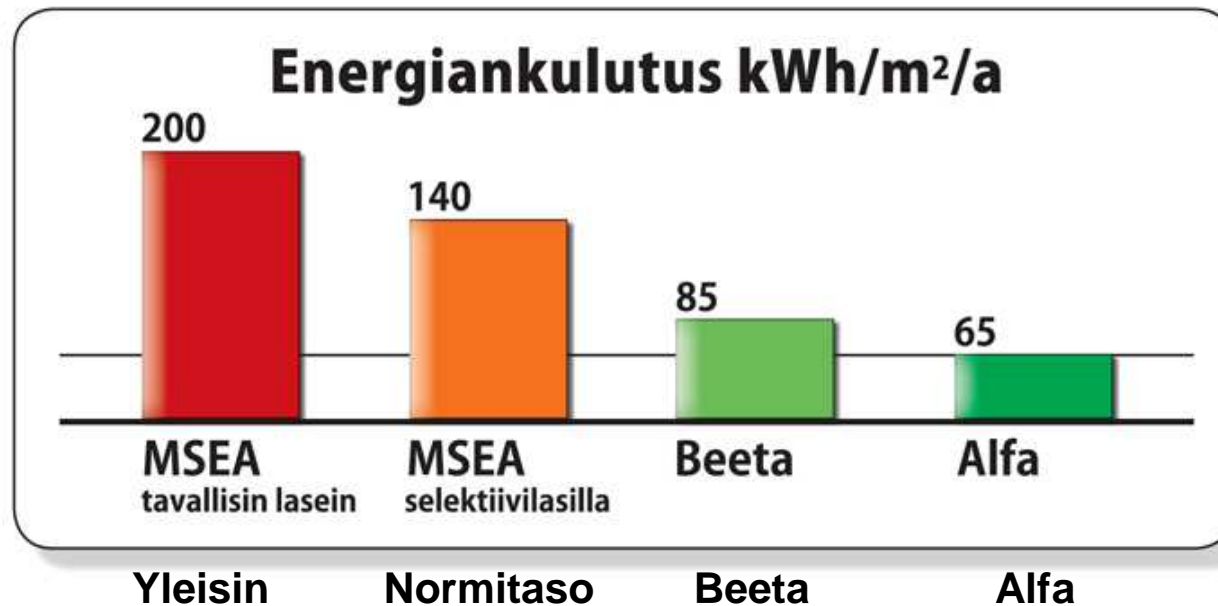
## **MSEA tavallisin lassein**

Suomen asuinrakennuksista suurimmassa osassa vielä käytössä oleva ikkunatyyppe. Energiankulutus 185 – 200 kWh/m<sup>2</sup>/a.

- Energiansäästö vaihtamalla **Beetaan** noin **55 %**
- Energiansäästö vaihtamalla **Alfaan** noin **70 %**



Skaala Alfa- ja Beeta-energiankulutus vs.  
normitaso 2003 ja rakennuskannan yleisin ikkunaratkaisu



## Beeta ( = B ) luokan ikkunat



### Vakiolasituksella

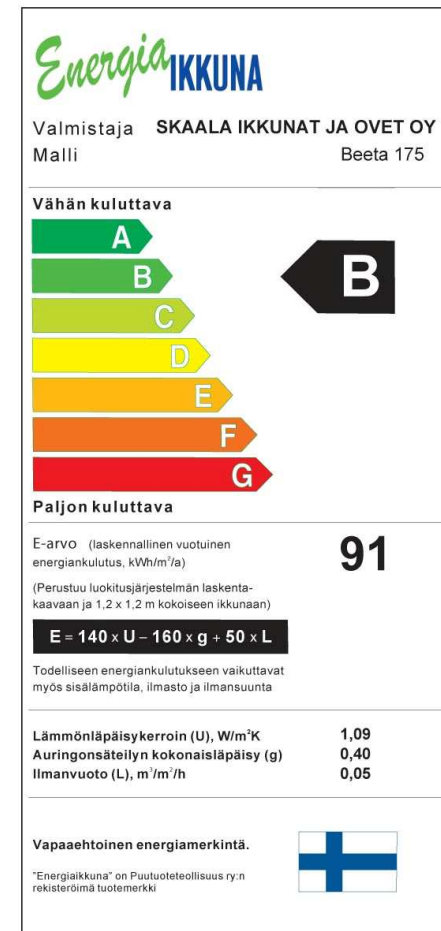
-  $U_w = 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 91 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$  ( = B )

### K-lasilla

-  $U = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 71 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$  ( = A )



Motivan luokitusrajat B-luokkaan 85-104 kWh/m<sup>2</sup>/a

## Alfa ( = A ) luokan ikkunat



### ALFA G - arvot

#### Vakiolasituksella

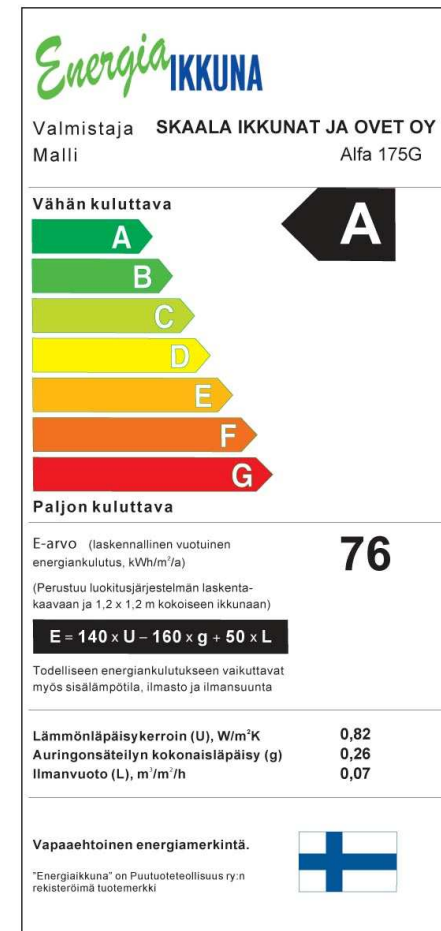
-  $U_w = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 76 \text{ kWh/m}^2\text{/a}$  (= A )

#### Ilman auringonsuojaa

-  $U = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 62 \text{ kWh/m}^2\text{/a}$  (= A )



Motivan luokitusrajat A-luokkaan 0-84 kWh/m<sup>2</sup>/a

# "Super" Alfa ( = A ) luokan ikkunat



## ALFA GE - arvot

### Vakiolasituksella

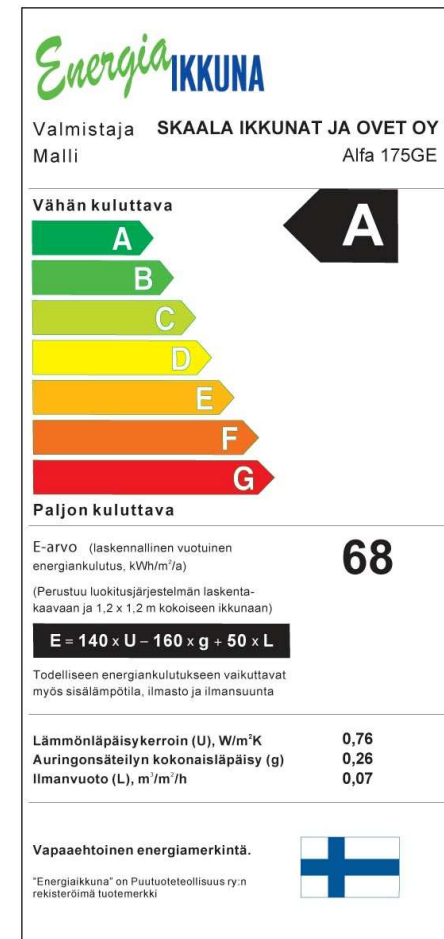
-  $U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 68 \text{ kWh/m}^2\text{/a} \text{ ( = A )}$

### Ilman auringonsuojaa

-  $U = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

-  $E = 55 \text{ kWh/m}^2\text{/a} \text{ ( = A )}$



Motivan luokitusrajat A-luokkaan 0-84 kWh/m<sup>2</sup>/a

## Tuuletusluukut

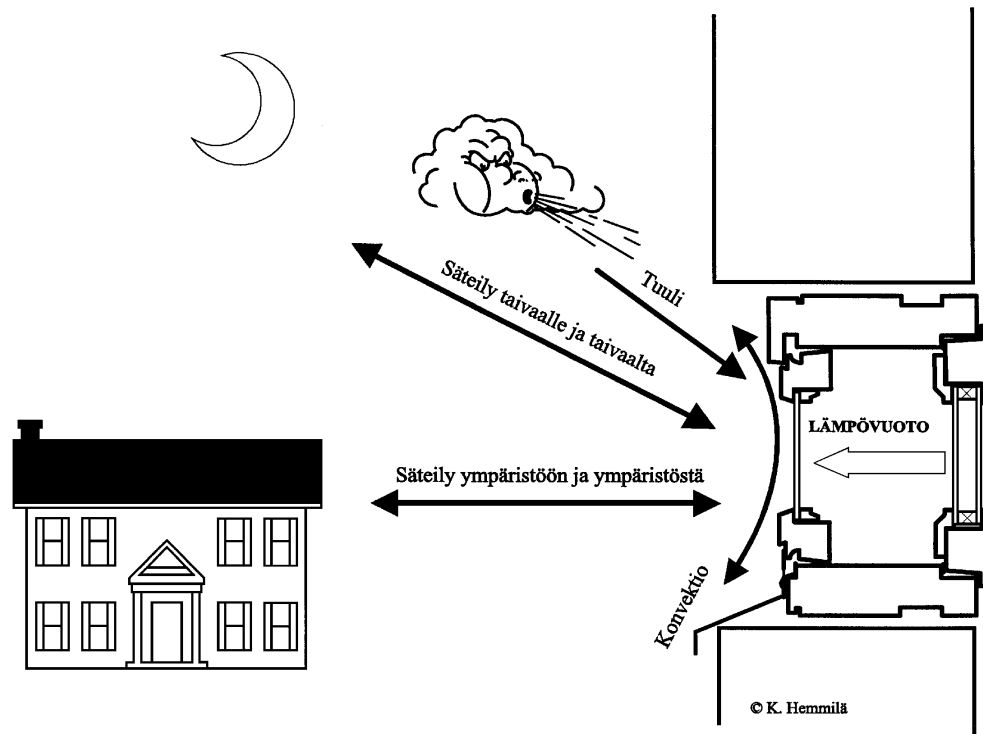
**Ikkunoiden umpiosille eli lähinnä tuuletusluukuille energialuokituksia ei ole.**

**Eurooppalainen standardi ei tunne ikkunaa joka on ”umpinainen” eli laskennassa on mukana valoaukkoon perustuva auringonvalon- ja energian läpäisy**

**Skaalan tuotteet on kuitenkin kaikki rakennettu siten, että U-arvoltaan vastaavat tasot löytyvät koko tuotteistosta (esim. ikkunat ja sen osat, ulko-ovet ja parvekeovet )**

## Ikkunan ulkopinnan kondensssi

Ulkopuolista kondensoitumista tapahtuu hyvin lämpöä eristävissä ikkunoissa tietyissä oloissa. Etenkin syksyisin, joskus myös keväisin, kun ilman kosteus on korkea ja yöt päiviä selvästi viileämmät, ei ikkunan lämpöhukka, U –arvo riitä lämmittämään ulointa lasipintaa kastepisteen yläpuolelle.



## Ikkunan ulkopinnan kondenssi

### Kondensoitumiseen vaikuttavia asioita

- Ilmansuunta
- Ilman suhteellinen kosteus, lämpötila
- Ikkunan lämmöneristävyys
- Rakennuksen muoto
- Rakennuksen sijainti
- Ympäröivä kasvusto
- Ympäröivät rakennukset

## Ovien energialuokitukset

**Motivalla on tällä hetkellä energialuokitukset vain ikkunoille.**

**Ovien pinta-alan suhde rakennuksen ikkunoiden pinta-alaan on niin pieni että energialuokitusta ei ole vielä nähty tarpeelliseksi.**

## Ovien energialuokitukset

- **Rakenteiden U-arvot voidaan kuitenkin laskea – tämän kautta tasot voidaan määrittää vastaaviksi.**
- **Skaalan tuotteet rakennetaan esim. ikkunoiden tuuletusluukkujen ja ovien osalta U-arvoltaan samaan tasoon kuin energialuokitusikkunat**

## Vastaavien energialuokitusten ovet

- **Gamma luokkaa U-arvoltaan vastaavat ovet (= Vakio-ovet)**
  - Vakio ovilehti
  - Vakio pintalevyt
  - EPS -eriste
  - Vakio eristyslaselementti
- Oven U-arvo  $\sim 0,8-1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Vastaavien energialuokitusten ovet

- **Alfa luokkaa U-arvoltaan vastaavat ovet (= Vakio-ovet)**
  - Paksumpi ovilehti
  - Paksummat pintalevyt
  - Parempi eriste
  - Skaala lämpöreuna eristyslasielementti
- Oven U-arvot välillä 0,6-0,83 W/m<sup>2</sup>K  
(RakMk **C3** 2010 = 1,0 => 2012 0,7 W/m<sup>2</sup>K)

Vastaavien energialuokitusten alumiinipintaiset parvekeovet

- **Gamma luokkaa U-arvoltaan vastaavat parvekeovet (= Vakio-ovet)**
  - Kehärakenteinen
  - Vakio ovilehti
  - EPS -eriste
  - Vakio eristyslaselementti
- Oven U-arvo  $\sim 0,9-1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Vastaavien energialuokitusten alumiinipintaiset parvekeovet

- **Alfa luokkaa U-arvoltaan vastaavat ovet (= Vakio-ovet)**
  - Levyrakenteinen
  - Paksumpi ovilehti
  - Paksut pintalevyt
  - Parempi eriste
  - Skaala lämpöreuna eristyslaselementti
- Oven U-arvot välillä 0,7-0,8 W/m<sup>2</sup>K  
(RakMk **C3** 2010 = 1,0 => 2012 0,7 W/m<sup>2</sup>K)