

# Rakennushankkeen energiatehokkuuden ohjaaminen energialaskennan avulla

TkL Mika Vuolle

Equa Simulation Finland Oy

# Energian tuonti

## Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat

Tilastotietokannat > **Tietokanta:** PX-Web Statfin > Energia/Energian hankinta ja kulutus > Muuttujat ja luokat

### Energian tuonti ja vienti alkuperämaittain

Muokkaa ja laske  Tallenna  Kuviot ja kartat  \* i   

Pikalinkit:   

### Energian tuonti ja vienti alkuperämaittain muuttujina Tuonti/Vienti, Tuote, Vuosi, Kausi, Maa ja Tiedot

	Arvo, M€
<b>Tuonti</b>	
ENERGIA YHTEENSÄ	
2012	
Koko vuosi yhteensä	
Kaikki maat	13 415,5
Venäjä	9 158,8

[Tietojen tarkentuminen](#)

[Tilaston kuvaus](#)

[Käsitteet ja määritelmät](#)

[Laatuselosteet](#)

\*Vuosi ennakkollinen

#### Viimeksi päivitetty:

2014-09-22 09:00

#### Lähde:

Tulli, Ulkomaankauppatilasto, Säteilyturvakeskus, Gasum Oy

# Rakennuskannassa potentiaali ...

*“The opportunity for energy savings through building efficiency gains is tremendous. The building sector consumes about 40 percent of the energy used in the United States and is responsible for nearly 40 percent of greenhouse gas emissions. Compare this with the entire transport sector which represents only about 28 percent of energy use.*

***A 50 percent reduction in buildings’ energy usage would be equivalent to taking every passenger vehicle and small truck in the United States off the road. A 70 percent reduction in buildings’ energy usage is equivalent to eliminating the entire energy consumption of the U.S. transportation sector.***

*These levels of energy reduction in buildings are achievable but the United States today lacks the market and the underlying science and technology infrastructure to broadly realize these levels of efficiency improvements”*

Dr. Michael McQuade, U.S. Senate Committee on Energy and Natural Resources Testimony, February 26, 2009

# Energiatehokkuus ja indikaattorit

- Rakennusten tehokkuuden indikoinninongelma?
- Arvon, tuoton ja/tai palvelutason määrittäminen vertailukelpoisella ja käytännössä hyödynnettävällä tavalla?

$$\text{Tehokkuus} = \frac{\text{Arvo, tuotto, palvelu, tms}}{\text{Kustannus, panostus, haitta}}$$

# Rakennushankkeen E-luku

- E-lukutarkastelu on rakennuslupaan tarvittavan energiaselvityksen osa.
- Rakennuksen kelpoisuuden osoittamiseen tai rakennusten vertailuun
- E-lukutarkastelu ei ole
  - sisäilmastosuunnittelua
  - valaistussuunnittelua
  - kesänajan sisälämpötilojen olosuhdetarkastelua tai jäähdytystehon suunnittelua
  - .....
- E-luku lasketaan rakennustason lähtötiedoilla

# Rakennusten standardikäyttö

Käyttötarkoitukseluokka	Kellonaika <sup>d</sup>	Käyttöaika		Käyttöaste	Valaistus W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Ihmiset <sup>a</sup> W/m <sup>2</sup>
		h/24h	d/7d				
Erillinen pientalo sekä rivi- ja ketjutalo	00:00-24:00	24	7	0,6	8 <sup>b,c</sup>	3	2
Asuinkerrostalo	00:00-24:00	24	7	0,6	11 <sup>b,c</sup>	4	3
Toimistorakennus	07:00-18:00	11	5	0,65	12 <sup>c</sup>	12	5
Liikerakennus	08:00-21:00	13	6	1	19 <sup>c</sup>	1	2
Majoitusliikerakennus	00:00-24:00	24	7	0,3	14 <sup>c</sup>	4	4
Opetusrakennus ja päiväkot	08:00-16:00	8	5	0,6	18 <sup>c</sup>	8	14
Liikuntahalli	08:00-22:00	14	7	0,5	12 <sup>c</sup>	0	5
Sairaala	00:00-24:00	24	7	0,6	9 <sup>c</sup>	9	8

a ei sisällä kosteuteen sitoutunutta lämpöä, kokonaislämmönluovutus saadaan jakamalla kertoimella 0,6

b asuinrakennusten valaistuksen käyttöaste on 0,1

c ohjelvarvo uudisrakennuksille ellei tarkempaa tietoa ole käytettävissä, pienempää valaistuksen tehoa voi käyttää, mikäli valaistustaso säilyy

ja siitä esitetään erilliselvitys kohtien 3.3.3 ja 3.3.4 mukaisesti.

d ilmanvaihdon käyntiaika kohdan 3.3.7 mukaisesti

Käyttötarkoitukseluokka	LKV:n ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> a)	Lämmitysenergia kWh/(m <sup>2</sup> a)
Erillinen pientalo, rivi- ja ketjutalot, asuinkerrostalo	600	35
Toimistorakennus	103	6
Liikerakennus	68	4
Majoitusliikerakennus	685	40
Opetusrakennus ja päiväkot	188	11
Liikuntahalli	343	20
Sairaala	515	30

# Rakennushankkeen ohjaaminen energialaskennalla

- **Energialaskennan pitää olla hanketta ohjaavaa, ei toteavaa.**
- Hanketta tulee ohjata tavoite-energiatarkastelujen avulla. Tarkastelut suunnittelulla käytöllä.
- E-luku lasketaan rakennustason lähtötiedoilla, tavoite-energiakulutuksen laskenta tulee lähteä tila- tai laitekohtaisista tiedoista.

# Erityisesti tarvetta ...

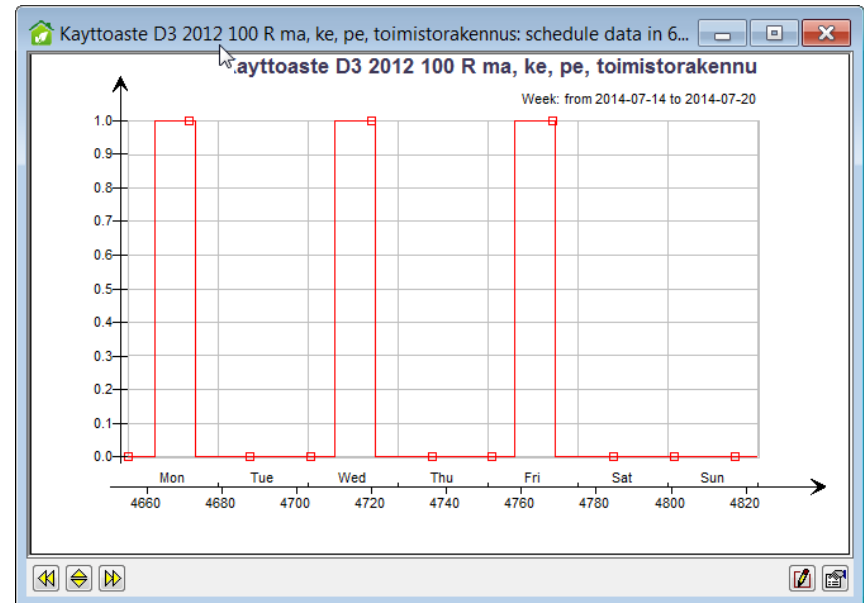
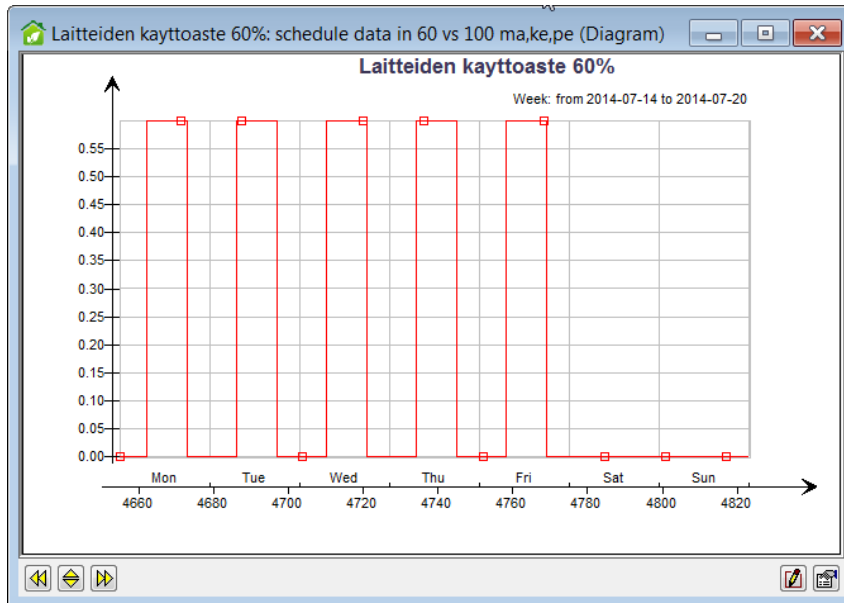
- tarpeenmukaisen ilmanvaihdon laskennassa
- valaistustehon ja -ohjauksen laskennassa
- aurinkosähköntuoton laskennassa
- aurinkolämmönlaskennassa
- jäähdytystehon ja -energianlaskennassa
- erityistilat, keittiöt, datakeskukset



# Laskentaesimerkki - toimistohuone

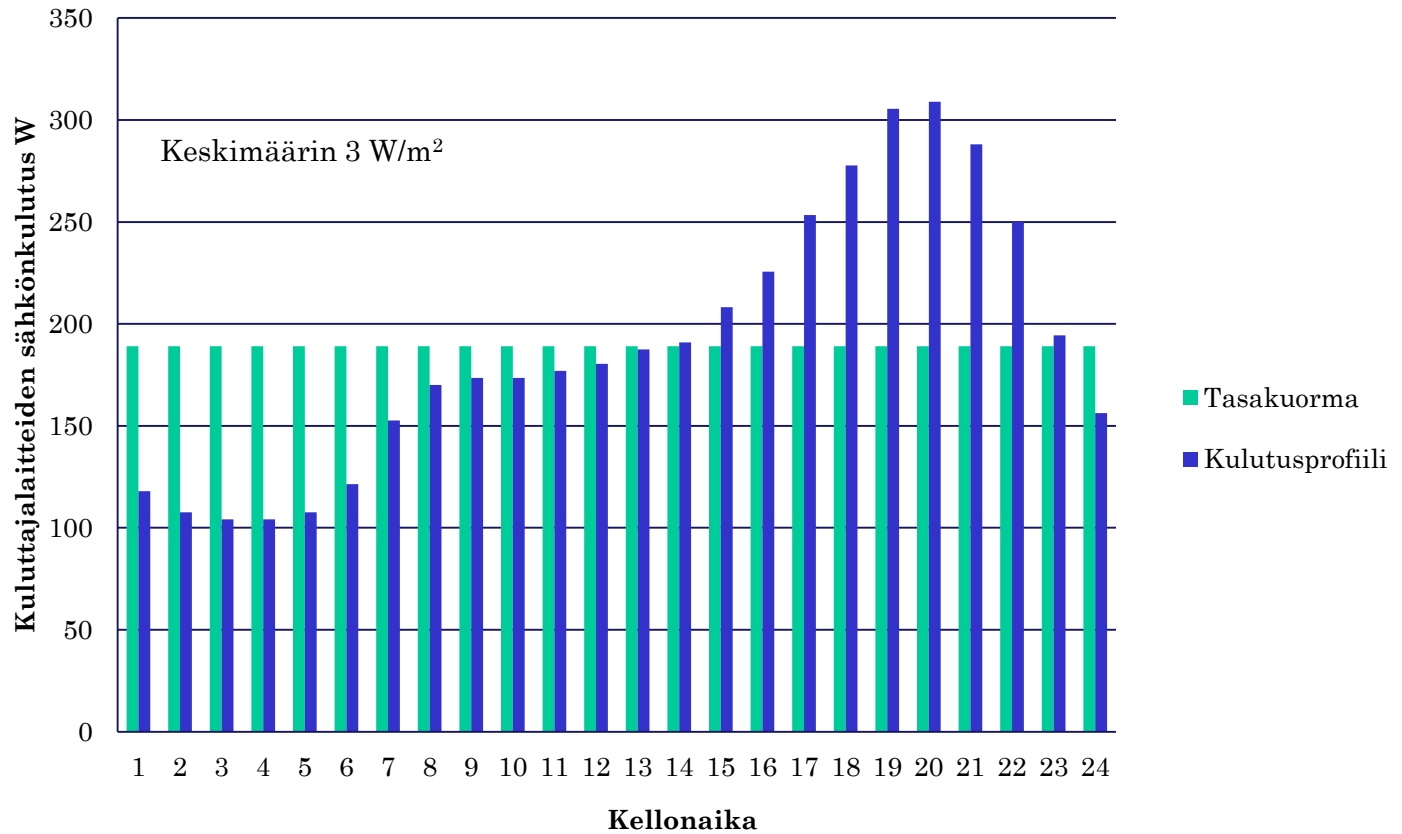
**Jäähdytysenergian  
tarve 28,6 kWh**

**Jäähdytysenergian  
tarve 67,4 kWh**



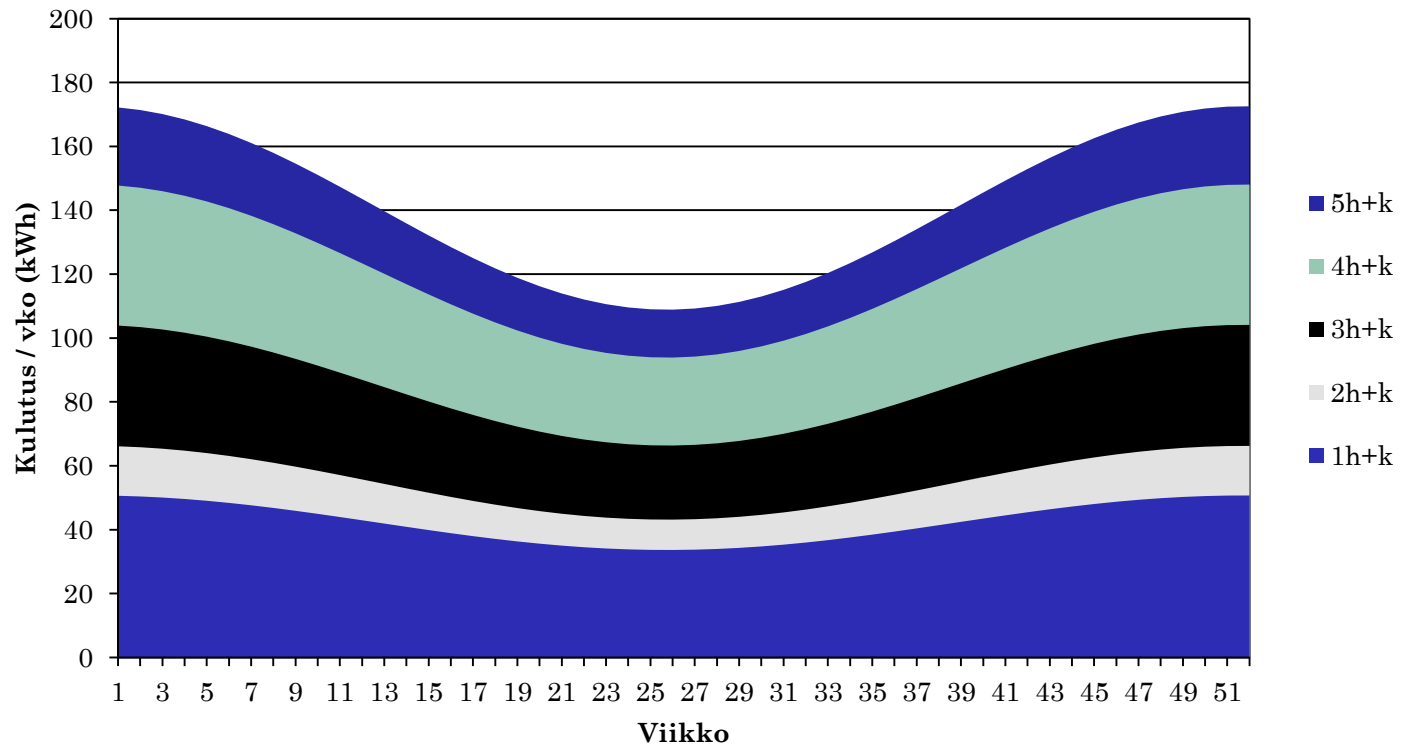
# Sähkölukutus

## 5h+k sähkölukutus ajan funktiona D3(2012)

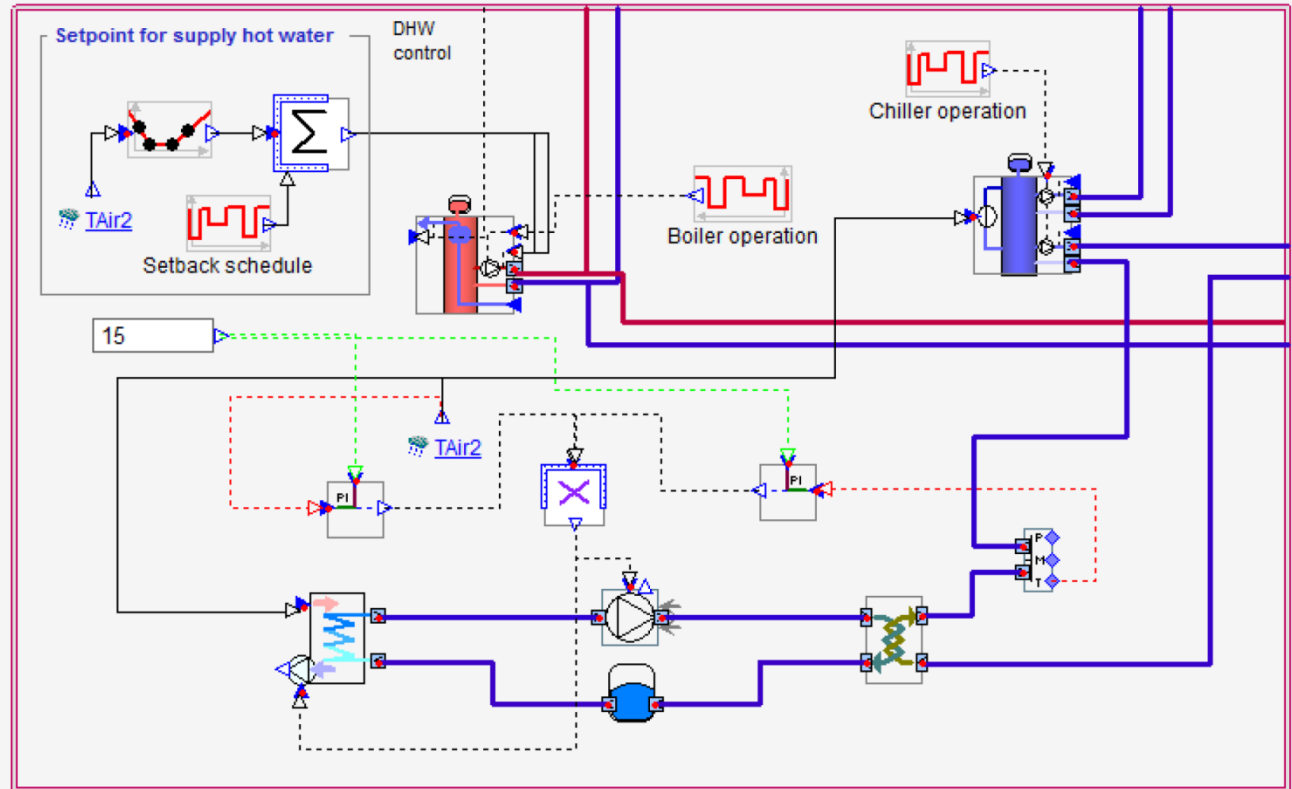


# Vuodenaika vaihtelut

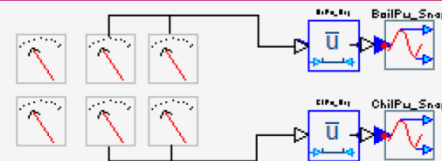
## Sähkönkulutuksen vuodenaikavaihtelu asuinhuoneistoissa, korkeampi varustetaso



## Standard Plant



Plant model with (by default) very large capacity. Supply hot water setpoint is a function of outside air temp. Chilled water temperatures to zones and AHU are constant. Open boiler and chiller to set parameters.



# Tarvitaan ..

- käyttöprofiileja, erilaisista rakennus- ja tilatyyppejä sekä näille yhdenmukainen kansallinen nimikkeistö
- tilojen läsnäolo-, laitteiden käyttö- ja veden kulutusasteet vaihtelevat vuorokauden ajan lisäksi vuodenajan mukaan => profiilien kuukausikertoimia
- kuluttajalaitteiden tehotietojen tarkennus ennakoiden laitteiden ja niiden käytön kehitystä
- veden tuntikohtaisten kulutusasteiden määrittely eri käyttötarkoituksiluokille, tilaryhmille ja/tai tilatyypeille sekä vesikalusteiden valinnan ja kehittymisen huomiointi vedenkulutuksessa

***Energialaskennan pitää olla  
hanketta ohjaavaa, ei toteavaa.***