

# Passivhaus dienas, Rīgas Industriālajā Parkā

13.11.2014



7 – 9 November 2014

PASSIVE HOUSE RESIDENTS WORLDWIDE OPEN THEIR HOMES

**International Passive House Days**



Kristis Slokenbergs

# Tēmas

- Kas ir Passivhaus?
- Vēsture
- Ieguvumi
- Aprēķini
- Jautājumi



No Nansena  
dienasgrāmatas:

Ventilācija, siltinājuma  
biezums, blīvums,

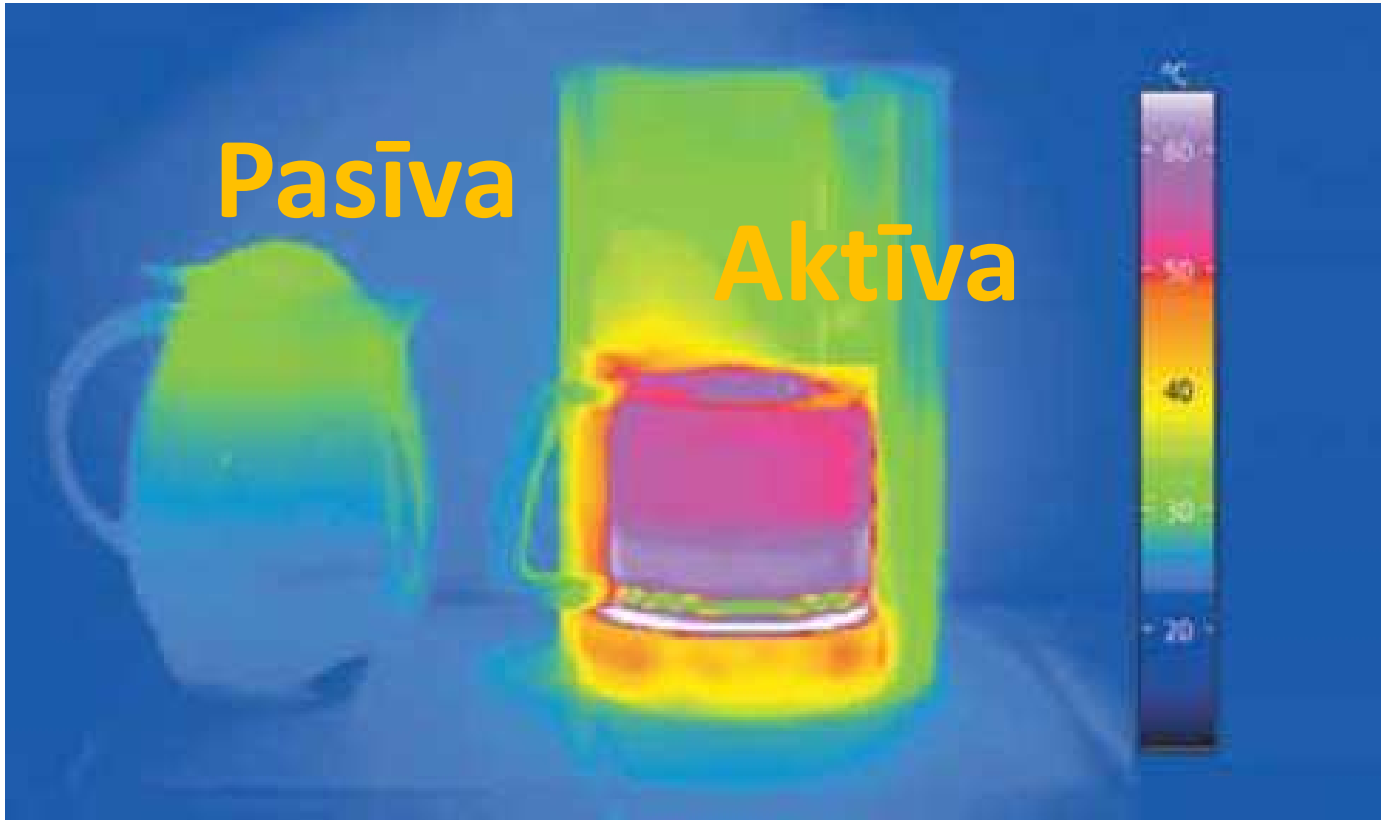
Trīskārt stikloti logi

„Šķiet krāsns būs  
jāatstāj krastā. Tā tikai  
«maisās» pa kājām“



**Passivhaus - 1893**

und Eis. Die norwegische Polarexpedition", Leipzig 1898



# Kas ir Passivhaus?



Ēka ar paaugstinātu komfortu, kuras zema enerģijas patēriņš, ļauj izstrādāt pasīvais apkures.

Kritēriji:

1: Apkurei iz  
(parasti ap 1

2: Apkures j  
(parasti 100

3. Vasaras k  
iekšienē +25

4: Blīva. Blower Door tests ze

Wh/(m<sup>2</sup>\*a)



Foto © PHI



13.11.2014

5

# *Kas ir Passivhaus?*



*Ēka ar tik zemu enerģijas patēriņu, ka tas ļauj atteikties no konvencionālās apkures.*

leguvumi:

1. Svaigs gaiss
2. Nav virsmas temperatūru asimetrija
3. Vienmērīga gaisa temperatūra
4. Dabai draudzīgs
5. Niecīgas enerģijas izmaksas

# Gaisa kvalitāte



Venēra: CO<sub>2</sub> – 96,5%  
virsmā – **450°C**



Zeme: CO<sub>2</sub> – 0,037%,  
virsmā – **15°C**

# Gaisa kvalitāte



Max Joseph Pettenkofer

...no šiem pētījumiem izriet, ka gaiss telpā, saturot vairāk, kā vienu procenta desmitdaļu CO<sub>2</sub> - uzskatāms par mums nekomfortablu...

1000PPM = 1/10%

Tādejādi mēs varam definēt:

**Viss gaiss, kas satur vairāk kā 1 promili CO<sub>2</sub>, ir slikts gaiss.**

**Minhene, 1858 . gads**

Mūsdienās EN15251 un EN13779 – rekomendācijas saka gandrīz tieši to pašu



# Gaisa kvalitāte

## Categories of Indoor Air According to EN13779

Category	Description	CO2 level ppm	Outside Air m <sup>3</sup> /h/person
IDA 1	High indoor air quality	< 400	> 54
IDA 2	Medium indoor air quality	400-600	36-54
IDA 3	Moderate indoor air quality	600-1000	22-36
IDA 4	Low indoor air quality	> 1000	<22

Gaiss, kas ēkā ieplūdis caur būvmateriāliem – ir netīrs un nereti pat kaitīgs.

# Gaisa kvalitāte



# Virsmas temperatūru asimetrija



## Living room



- 10°C  
outside air

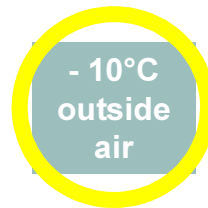
22°C  
inside

13.11.2014

{ 11 }



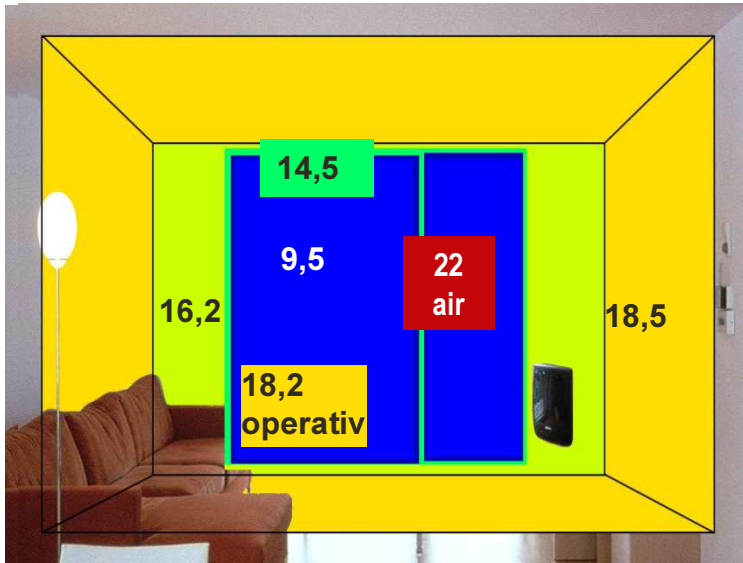
## Old building



Aukstas virsmas temperatūras noved pie izteiktas temperatūras asimetrijas



### Parasta ēka



- 10°C  
outside  
air

### Passive House

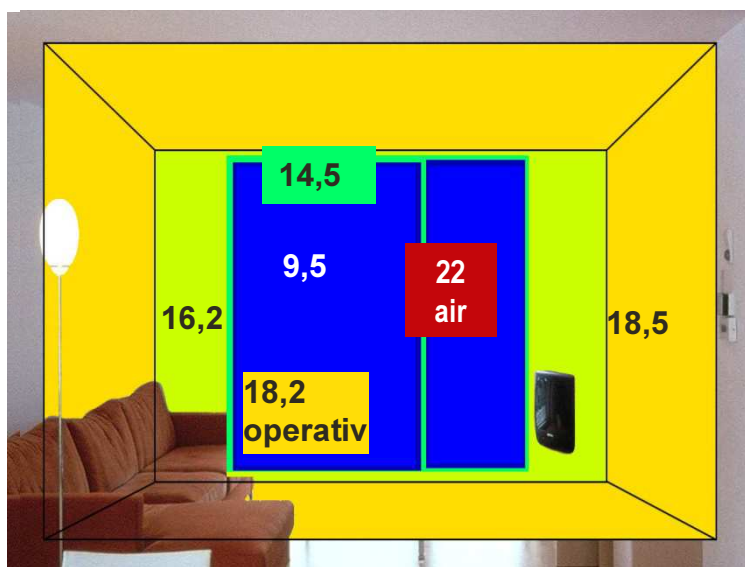


Aukstas virsmas temperatūras noved pie izteiktas temperatūras asimetrijas

Ba

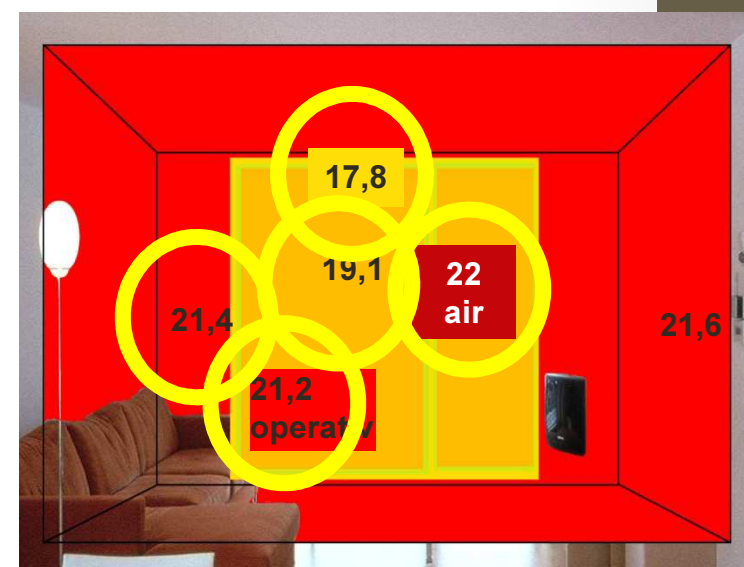
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 C

### Parasta ēka



Aukstas virsmas temperatūras noved pie izteiktas temperatūras asimetrijas

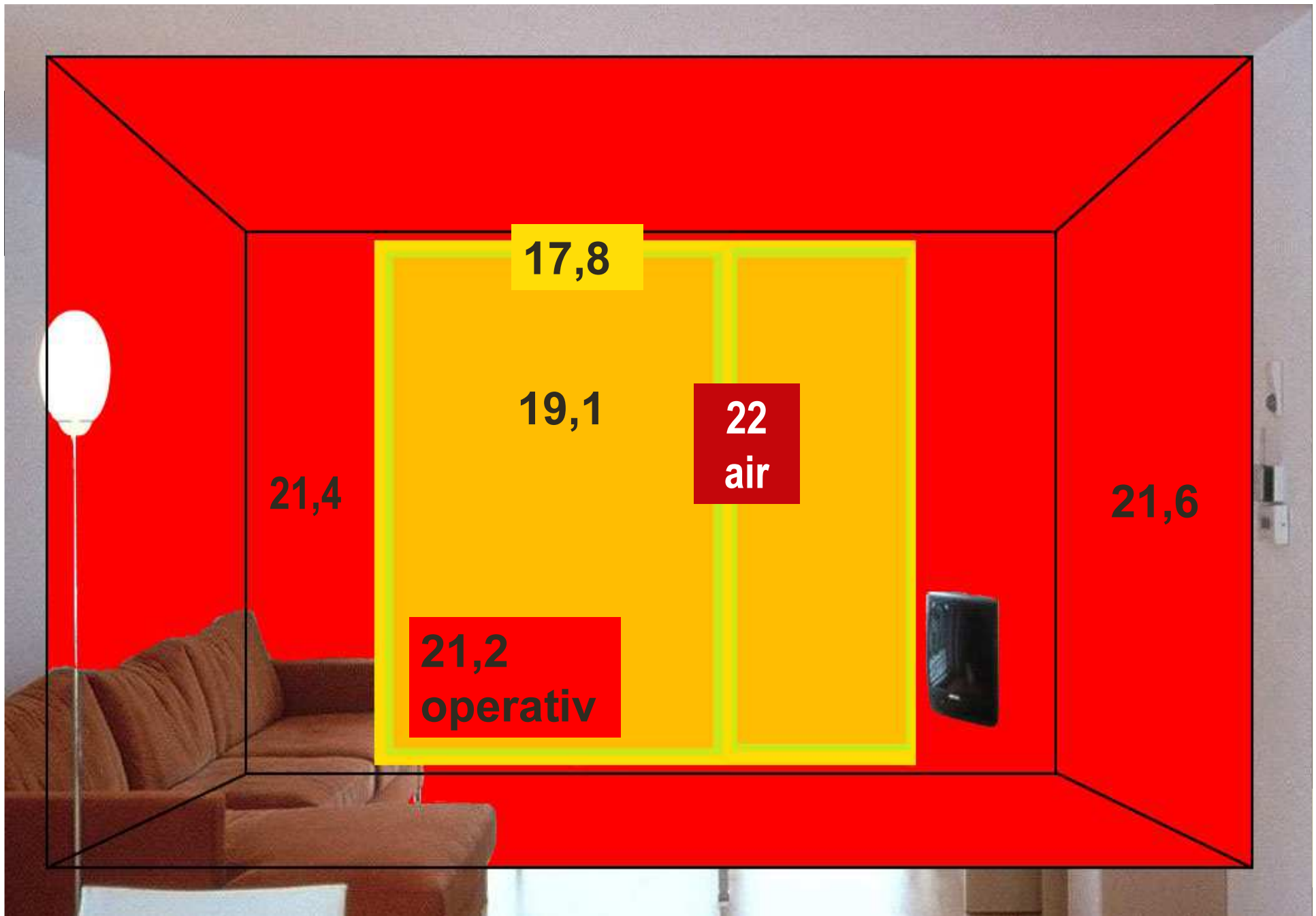
### Passive House



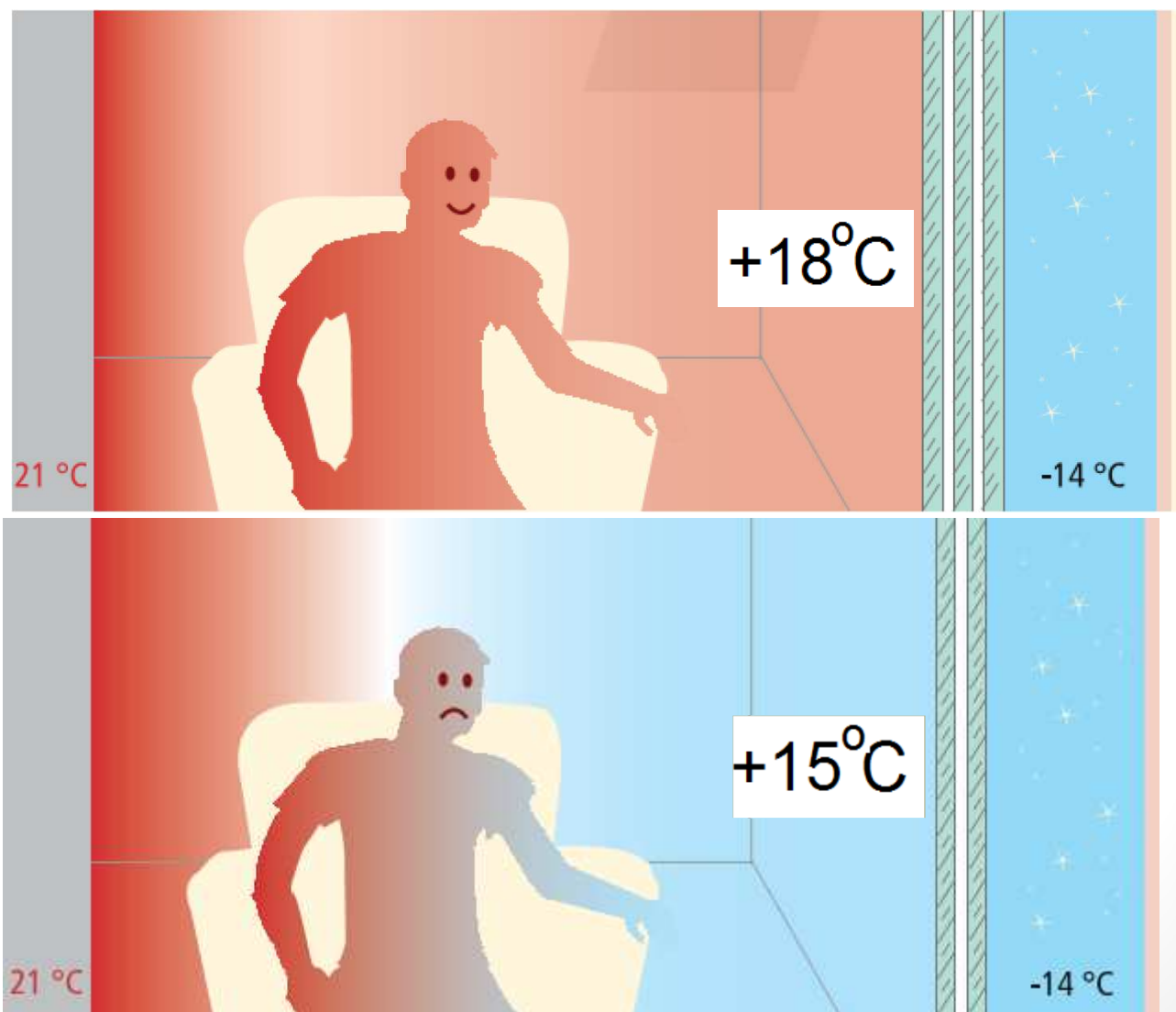
Passivhaus: Visas sienas un virsmas ir praktiski vienādi siltas. Lielisks klimats no starojuma viedokļa.

Avots: Helmut Krapmeier

Ba

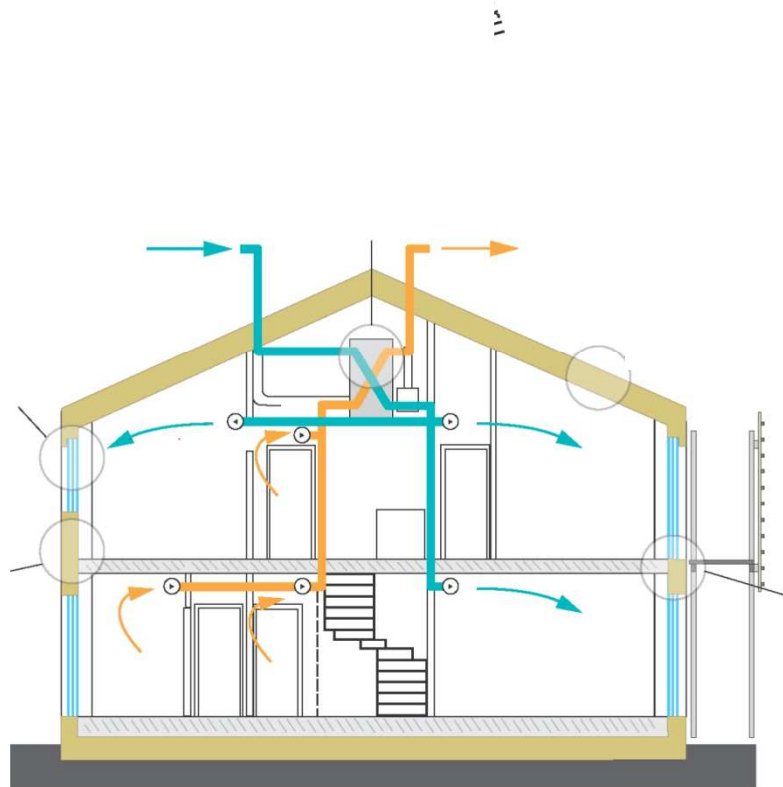


# Virsmas temperatūru asimetrija

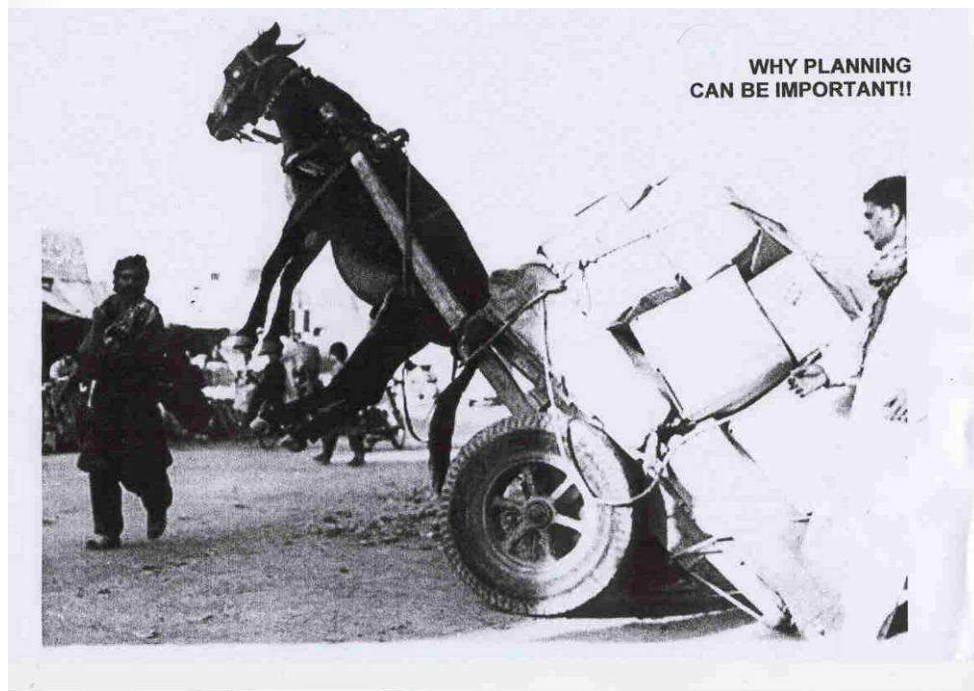




# Kā to sasniegt?



# Plānošana



Kādēļ arhitekti būvē mājas, kas šķērdē enerģiju, ja tā vietā var būvēt ēkas, kas enerģiju saražo pašas?

Hermann Scheer

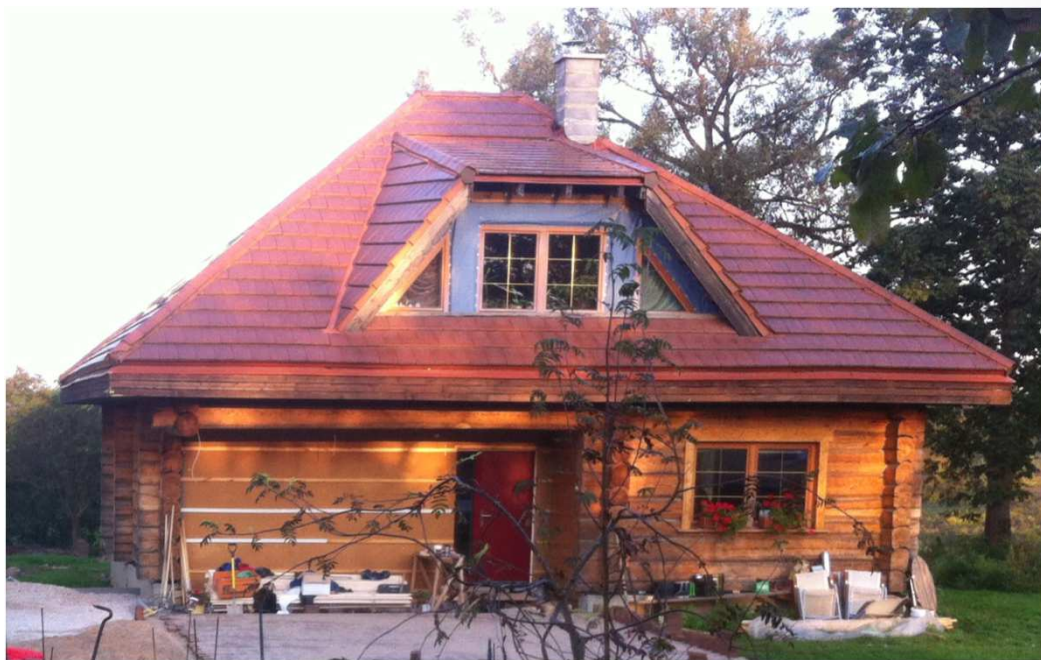
Ja arhitekti zinātu, kur  
ir Dienvidi, mēs varētu  
ietaupīt 30% enerģiju,  
ko tērējam apkurei.

Franz Alt



13.11.2014

# Aprēķins - apkures patiesā cena



160m<sup>2</sup>

Celta 2006-2007 gadā!

# Aprēķins - apkures patiesā cena

Siltumsūkņa iegāde – € 9'500,00

Apkures sistēmas ierīkošana - € 3'900

Latvenergo – jaudas palielināšana - € 4300

SUMMA - € 17'700

Bankas % - € 14'1



 Latvenergo



# Aprēķins - apkures patiesā cena

Kopā 20 gados: € 31'860

SUMMA - € 17'700

Bankas % - € 14'160



# Aprēķins - apkures patiesā cena

Kopā 20 gados: € 31'860

+ € 170/mēnesī par apkuri (x6mēn) = € 1020/gadā

+ par apkures iekārtu servisu un remontu € 200/gadā

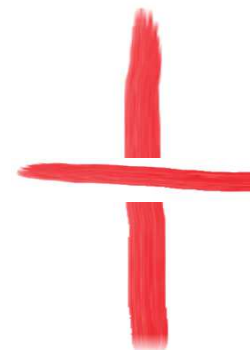
**x20 gadi  $\Sigma$  = € 24'400**



# Aprēķins - apkures patiesā cena

Kopā 20 gados: € 31'860

**x20 gadi**  $\Sigma =$  € 24'400





# Aprēķins - apkures patiesā cena

Apkures iekārtas un enerģijas  
izmaksas 20 gados:

€ 56'260



# Aprēķins - apkures patiesā cena

## € 56'260

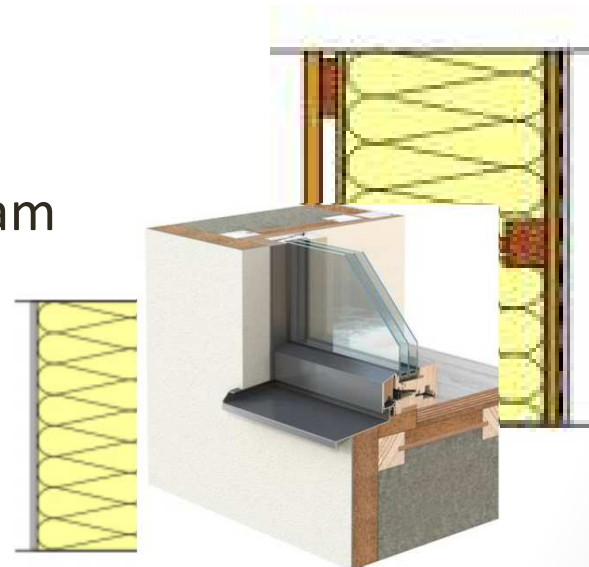
- Ko darīt pēc 20 gadiem?
- Vai ar šādām investīcijām nevarētu gaidīt labāku rezultātu?
- Vai tas nav pietiekami, lai uzbūvētu Passivhaus?



# Siltuma zudumu aprēķins

U vērtība –  $1\text{m}^2$  konstrukcijas siltumvadības summa

- $0.00\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  ir vakuumā,
- Virs  $0,85\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  – pārsniegta komforta robeža
- $0,12\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  - 300mm vates.
- $0,97\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  - 100mm koka
- $205,00\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  - 1000mm alumīnijam



# Siltuma zudumu aprēķins

U vērtība –  $1\text{m}^2$  konstrukcijas siltumvadības summa

## **Grādostundas: kilo-Kelvin-stundas (kKh)**

Mērvienība, kas norāda, cik daudz ir nepieciešama apkure.

**Latvijā – 95kKh**

**Vācijā – 85kKh**

**Helsinki – 117kKh**

# Siltuma zudumu aprēķins

U vērtība – 1m<sup>2</sup> konstrukcijas siltumvadības summa  
Grādstundas: kilo-Kelvin-stundas (kKh)

$$Q_T = 50\text{m}^2 * 1,60\text{W}/(\text{m}^2 * \text{K}) * 95\text{kKh}$$

$$Q_T = 50\cancel{\text{m}^2} * \frac{1,60\text{W}}{\cancel{(\text{m}^2 * \text{K})}} * 95\cancel{\text{kKh}}$$

$$Q_T = 7600 \text{ kWh}$$

Tik enerģijas izplūdīs pa 50m<sup>2</sup> konstrukcijas gada laikā, ja tās U vērtība būs 1,6W/m<sup>2</sup>\*K



In many ways the environmental crisis is a design crisis. It is a consequence of how things are made, buildings are constructed and landscapes are used.

Van der Ryn