



# **Implementing zero energy buildings in harsh Nordic climate conditions**

**Janne Jormalainen, M.Sc.  
SPU Insulation, Finland**

# Examples used in the paper



Kuopas zero energy building in Kuopio Finland



Mäntyharju zero energy building



Järvenpään mestariasunnot  
zero energy building in  
Järvenpää

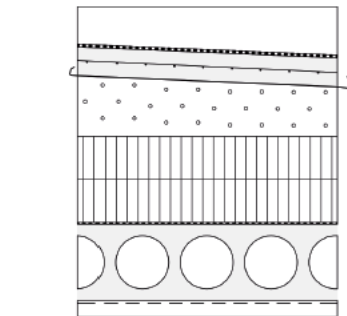
# Kuopas zero energy apartment building in Kuopio

- 5 story apartment building with 47 accessible apartments for students
- Building gross volume 6900 m<sup>3</sup>, heated gross area 2125 m<sup>2</sup> without carage.
- Total building energy balance -2292 KWh/a (energy to be purchased from external sources)
- Cost/sqm about 10% more than normal 2010 building; about 2700 €/m<sup>2</sup>. Excluding carage.
- Building work started beg of 2010 and it was completed 2/2011



# Kuopas zero energy apartment building in Kuopio (3)

Concrete sandwich element walls, 300 mm polyurethane insulation, U-value 0,08 W/m<sup>2</sup>K  
 Roof, Hollow slab, polyurethane insulation 270 mm + 90-160 mm light gravel, 100 mm concrete  
 U-value 0,07 W/m<sup>2</sup>K



YLÄPOHJA

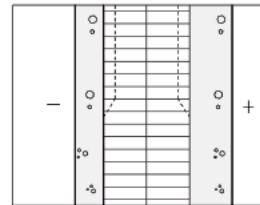
- Kumbitumikermivedeneristys VE 80 PTL 2 + PTL 2, B roof. Aluskermi piste- ja saumalimteen päinteetasokermi. Pintakermi kiinnitetään kaatolaitaan hitsaten.
- 100 mm Teräsbetoni aurinkopanelialueella. Raostusaukot XC2, Betoni K30-2 Raud 5/5-150/150 B500K kesk. Suodatin kangas KL 1.
- 90 - 160 mm Kevytora, lajite Ks 820, tuulettu, kallistus ≥ 1:80 jyrissä. Tuuletus. Korvausilma räjätöistä.
- 270 mm SPU - eriste. Molemmiin puolin alumiinilaminoitu pinta. 0.024 Asemus Pa= vaihdella ilmoton tai pantattu levy tiivisti pantiin asennettuna. Kaikki saumat ristin.
- Höyrynsulku kumbitumikermi BTL 2 K-EL 50/2200
- 200 mm Kantava ontaloalusta rakennesuunnitelman mukaan

Aluskermi kiinnitetään mekaanisesti alustaan 2 kpl/m<sup>2</sup>. Kiinnitys saumasta siten, että päälle tuleva kermi huolehtii vesitiiveydestä.

Pintalaitan kalvumisen ajaksi asennetaan alipainetuttimien kanavapohjat.

Palonkestävyys REI 60

Rakenteen lämmönläpäisykerroin U 0,07 W/m <sup>2</sup> K	Vaatus 2009 0,15 W/m <sup>2</sup> K
Ilmavuotavuoto n50 0,4 l/h	Suositus 2009 4,0

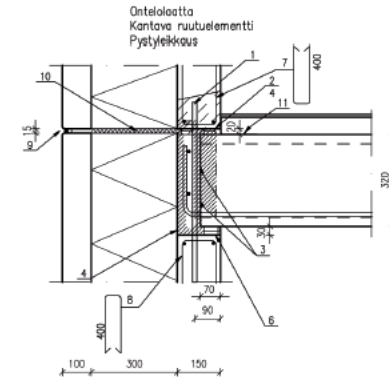


Kantava ukoselementti

Näkömoodus / Hottu ja uritettu / Hienopesty valkobetoni

- 100 mm Ulkokuori XC3,4 XF1. Rauditus ruostumaton Pintakäsittelynä maastatulla julkisivulla sementtiliiman poisto (hienopestu tai hiokkupuhallus)
- 300 mm SPU - eriste. Tehtaalta ilmottu. 0.024
- 150 mm Kantava sisäkuori . XC1. Pintamateriaali ja käsittely huoneselityksen mukaan. (Pinta Pinta B-1, ad)

Suunnittelukytkintä	100 v
U-arvo	0,08 W/m <sup>2</sup> K
Ilmavuotavuoto n50	0,4 l/h
	Vaatus 2009 0,24 W/m <sup>2</sup> K
	Suositus 2009 4,0



- 1 Tapit TW16, K1200 ontaloalaston saumojen kohdalla, josta joka toinen (K2400) viedään ylempään elementin koloon
- 2 Asemuspaikat, vaneri + teräs
- 3 Rengasteräiset
- 4 Juotosbetoni ≥ K30
- 5 Saumat eräiset joka saumassa (väh. TW10 tai suunnittelijan ohjeen mukaan)
- 6 Asemuspaikat
- 7 1+1-TWB kolon molemmin puolin
- 8 1+1-TWB tapin molemmin puolin
- 9 Viisteen elementtiyöselityksen mukaan
- 10 Pölyretolainvahti
- 11 Tiivitevy Ardes 8+9 menetelmällä

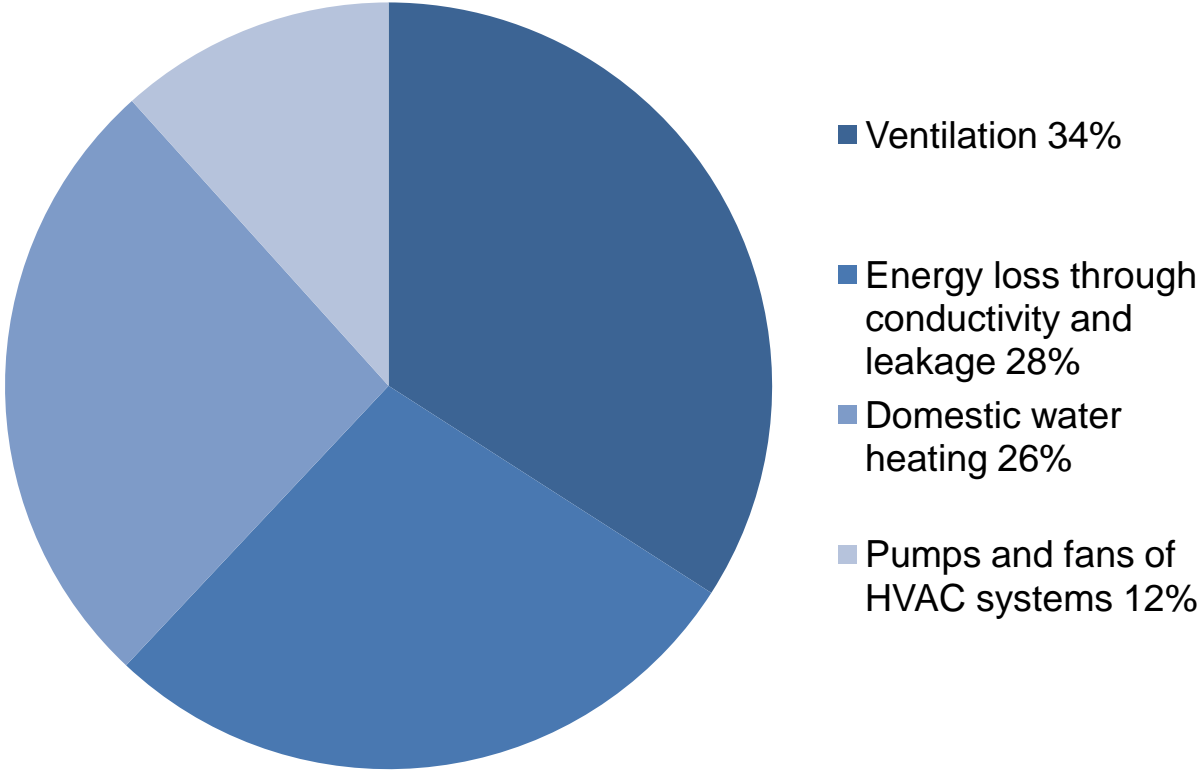
- Sähköputkia max. 3 kpl / sauma
- Sähköputket sijaitsevat sauman päällekkään
- Saumatiivite pinnat käsitellään elementtiyöselityksen mukaan
- Saumojen tiivitevy elementtiyöselityksen mukaan

# Kuopas zero energy apartment building in Kuopio (2)

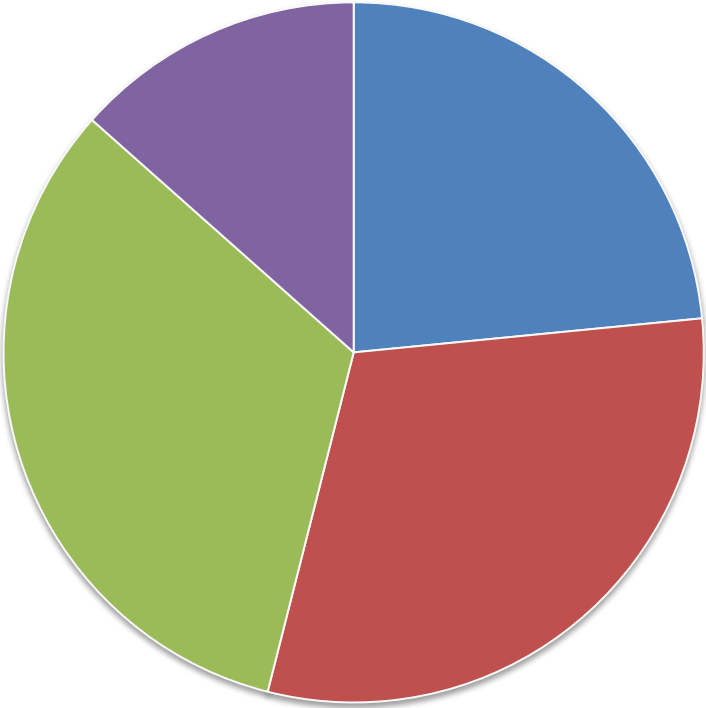
Concrete sandwich element walls, 300 mm polyurethane insulation, U-value 0,08 W/m<sup>2</sup>K  
Roof, Hollow slab, polyurethane insulation 270 mm + 90-160 mm light gravel, 100 mm concrete  
U-value 0,07 W/m<sup>2</sup>K



# Energy consumption

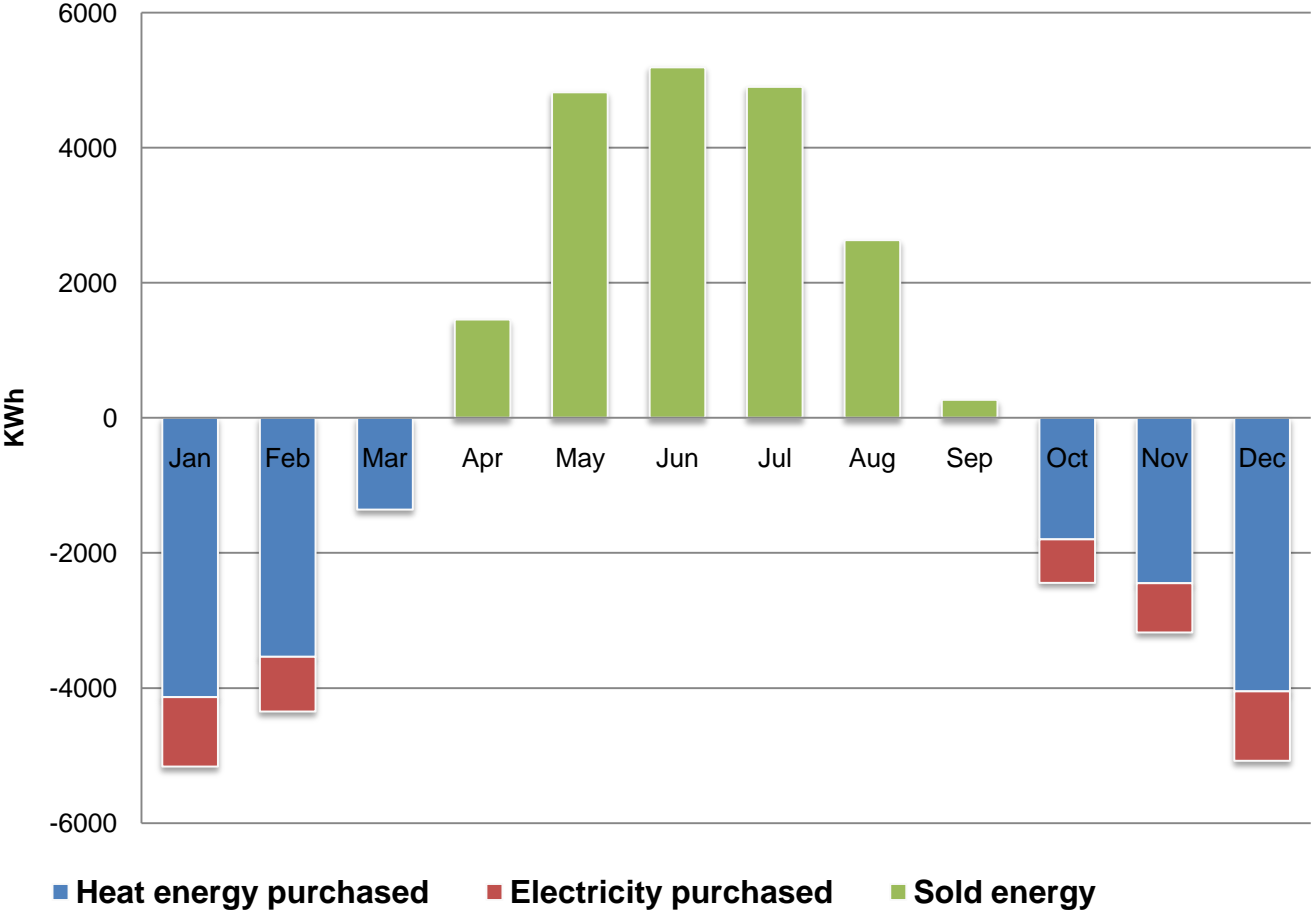


# Energy production



- Geothermal energy 23%
- Heat loads that can be utilized 31%
- Solar water heating 33%
- Solar electricity 13%

# Energy balance





# Conclusions

- The Kuopas apartment building is situated in Kuopio, where the annual average temperature is only less than 3 degrees centigrade, energy balance -2292 KWh/a
- Costs +10% due to technical systems, additional cost to building envelope is small
- → Build zero energy ready building envelope and add energy production when technically feasible

