

**Kollektivhuset  
Stacken - ett  
pilotprojekt från  
miljonprogram  
till passivhus**

**Zack Norwood, Göteborgs Universitet, Kollektivhuset Stacken  
Jonas Lundgren, Radar arkitektur & planering**

## MILJONPROGRAMSHUS

- Byggdes 1969
- Blev kontor 1975
- Byggdes om till kollektivhus 1980

Vi köpte huset 2003

**KOOPERATIVET  
STACKEN ÄR FÖTT!**



# Bakgrund

**Vi som bor i huset  
tar hand om allt  
=  
En liten demokrati på  
8 våningar**





Foto: Annika Söderlund

# Energieffektivisering

**Miljonprogrammet behöver  
renoveras**

**Regeringens mål - Sverige  
koldioxid neutralt år 2045**

**Stackens mål - Att renovera  
utan hyreshöjningar**



Foto: Annika Söderlund

# Energieffektivisering

## Lönsam strategi:

- Isolera och byta fönster
- Solceller som väggyta

**Sveriges bostadsbestånd skulle kunna generera mer energi än det förbrukar!**



# Ett långt energiarbete

**2008** - Energigrupp startas

**2009** - Energikonvent

*kunskap - samtal - beslut*

**Energisatsning:**

- Ny FTX-ventilation

- Egen fjärrvärme

**2013** - Takisolering

- Nya elementtermostater

**2014** - Energiberäkningar passivhus

**2015** - Finansiering och bygglov

**2016** - Genomröstad budget

- Byggstart

Sommar 2016



Sommar 2017



Foto: Annika Söderlund

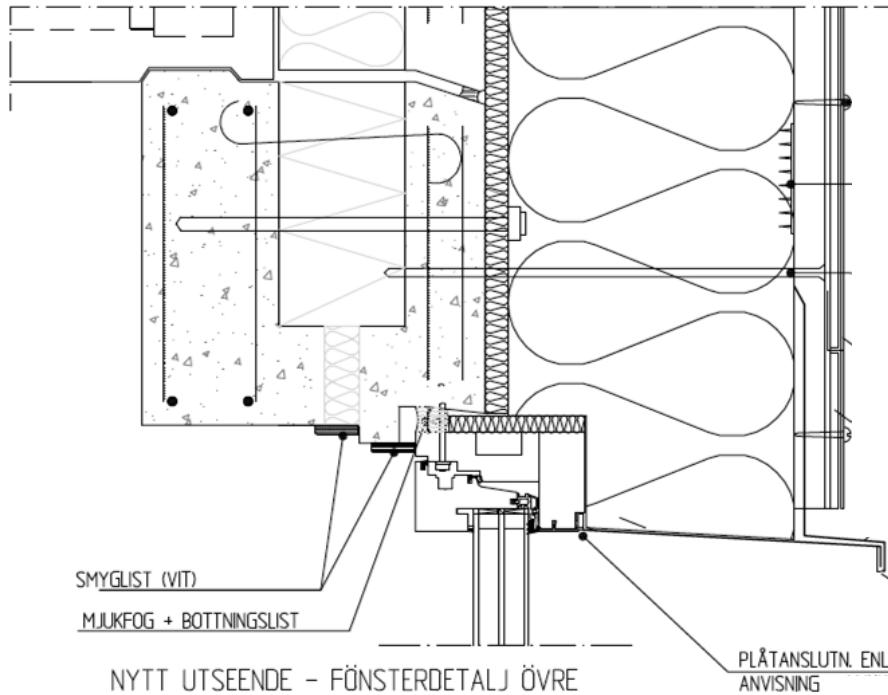
# Renoveringsprocessen

## Bygglov:

- Antikvariskt utlåtande
- Drönar-scanning av fasader
- Håller betongen?

## Förfrågningsunderlag:

- Knepig upphandling
- Detaljritningar





# Vad är ett passivhus?

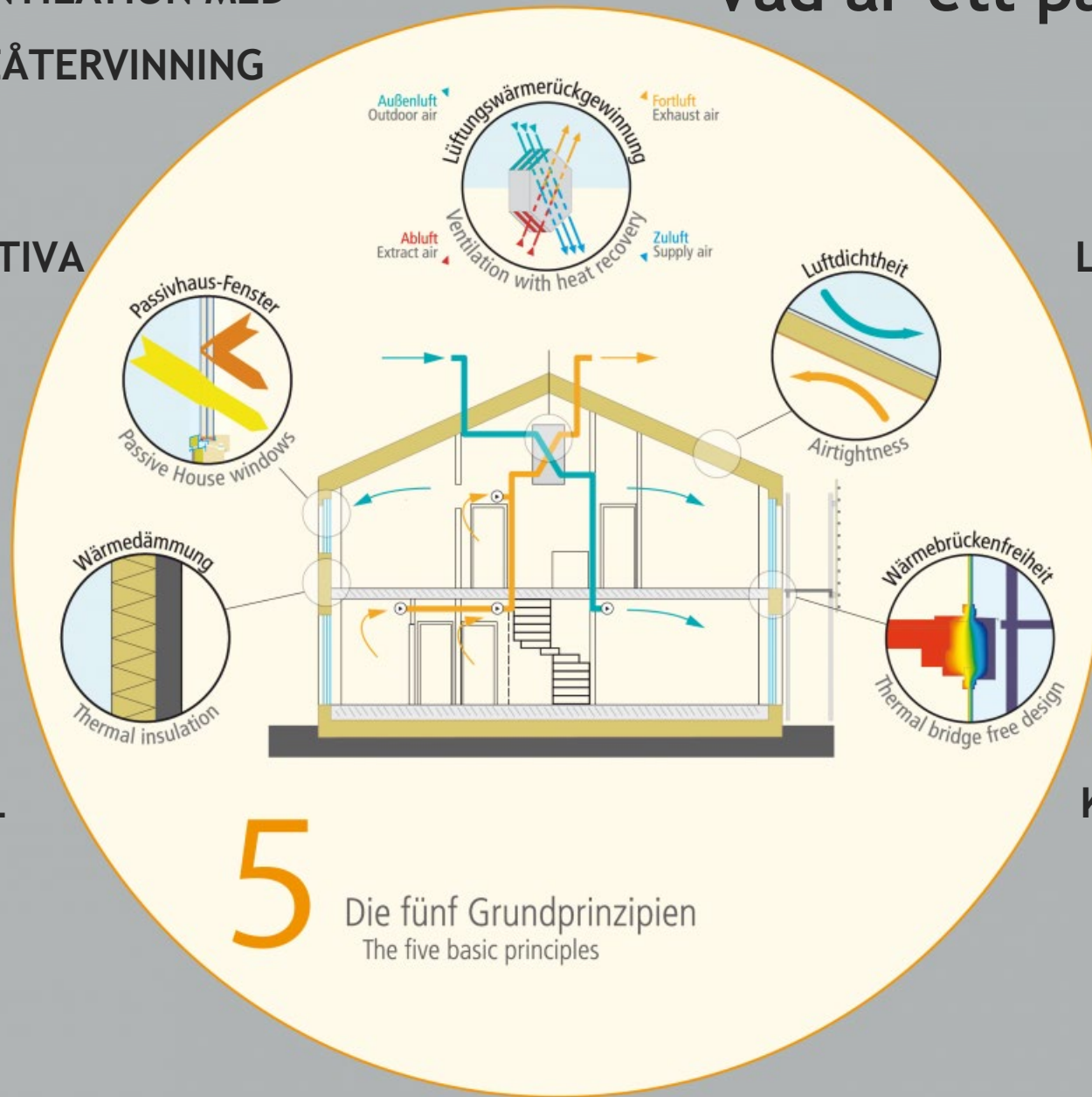
FTX-VENTILATION MED  
VÄRMEÅTERVINNING

ENERGIEFFEKTIVA  
FÖNSTER

ISOLERING  
KLIMATSKAL

LUFTTÄTHET

MINIMERA  
KÖLDBRYGGOR



# 5

Die fünf Grundprinzipien  
The five basic principles

# Vad är ett passivhus?

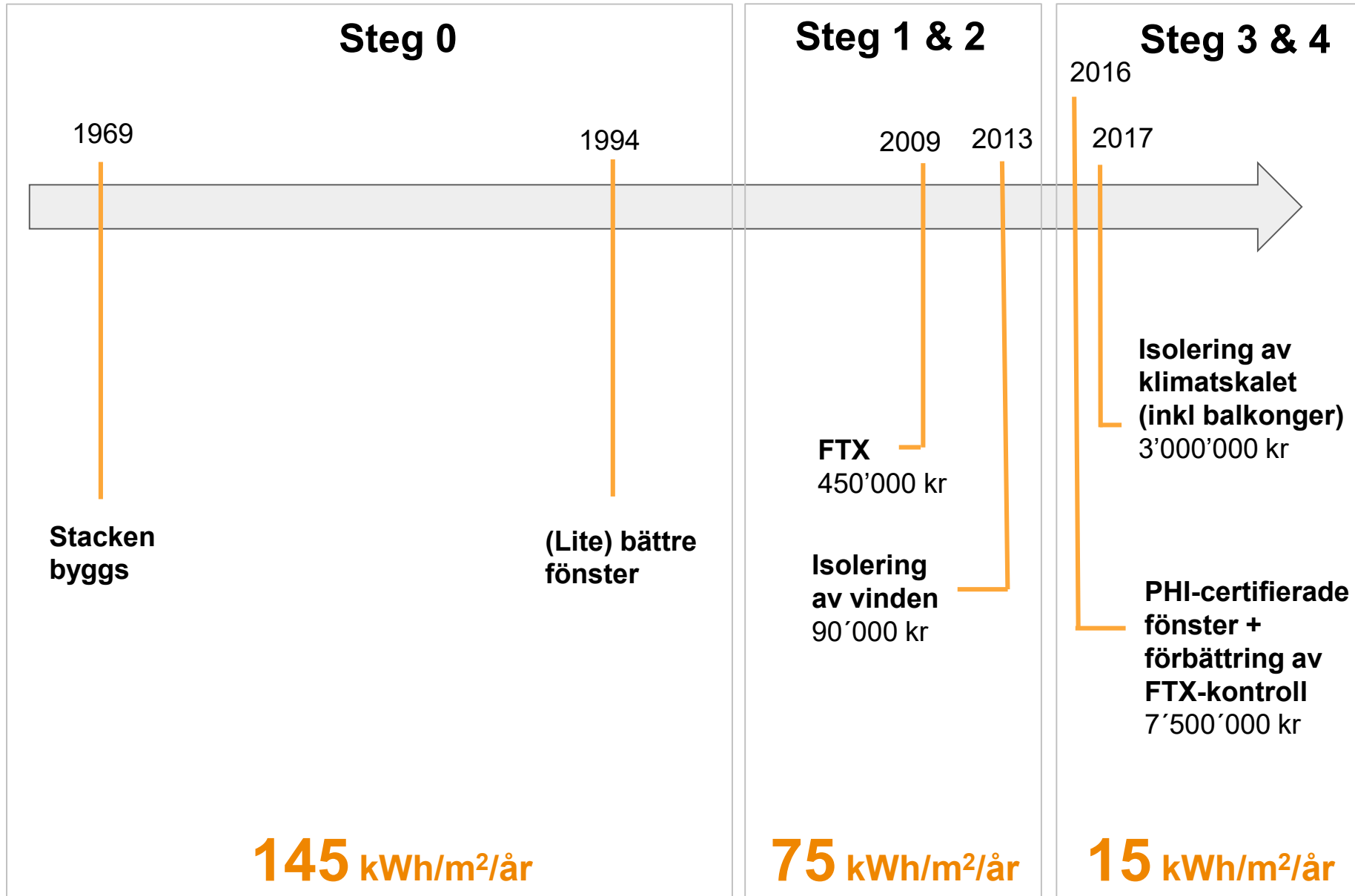
# 5

# KRITERIER

- 1)  $< 15 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$  energi värme / kyla
- 2) , ELLER  $\leq 10 \text{ W/m}^2$  effekt värme / kyla
- 3)  $\leq 60 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$  förnyelsebar primärenergi
- 4) Lufttäthet  $\leq 0,6 \text{ oms/h}$  vid  $\pm 50 \text{ Pa}$
- 5) Höga temperaturer inomhus  $\leq 10 \%$

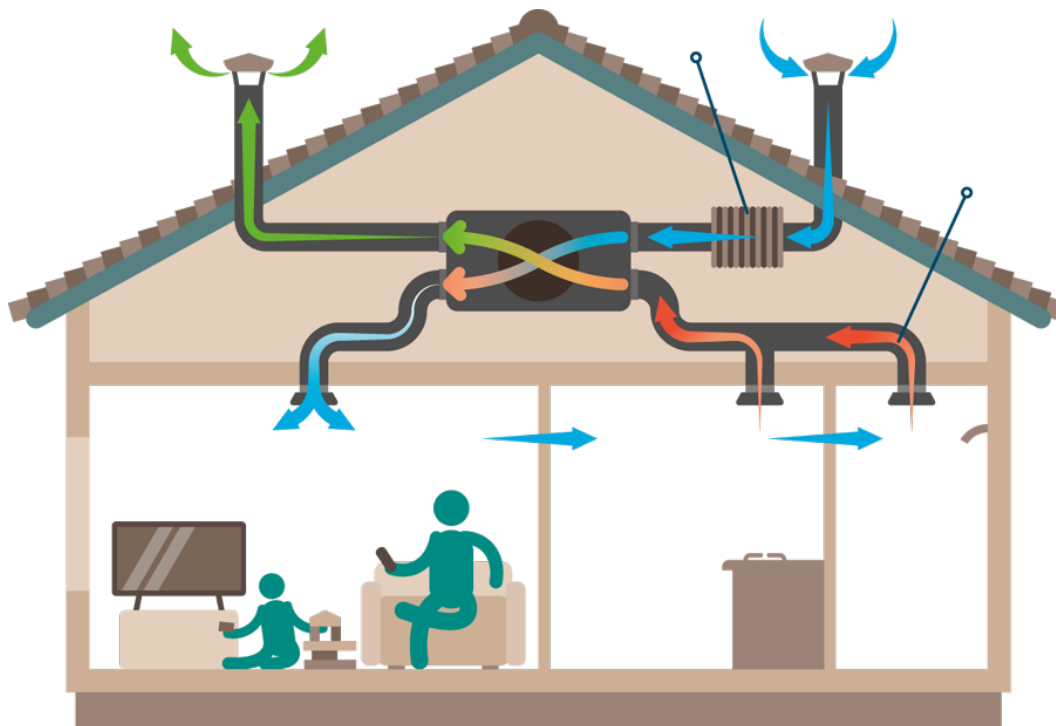
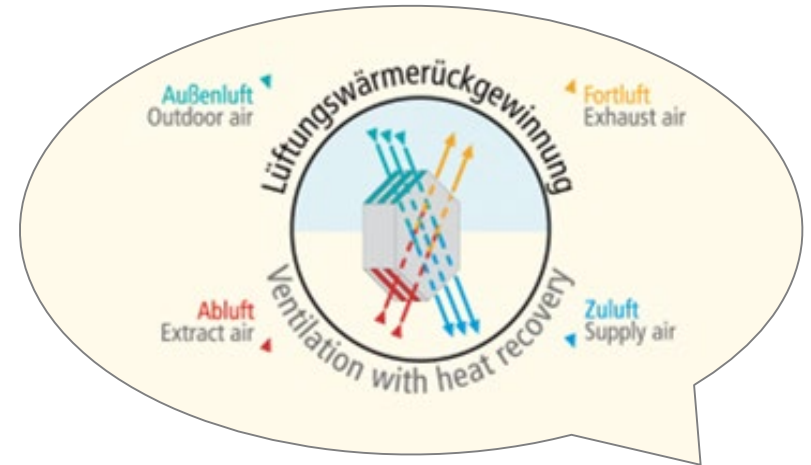


# Stegvisa förbättringsåtgärder

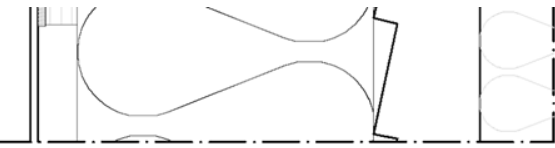


# FTX-system

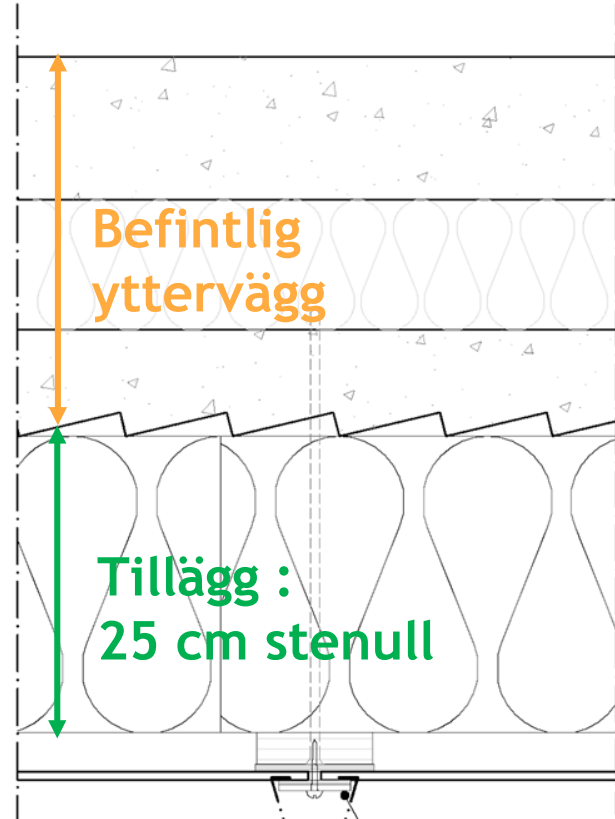
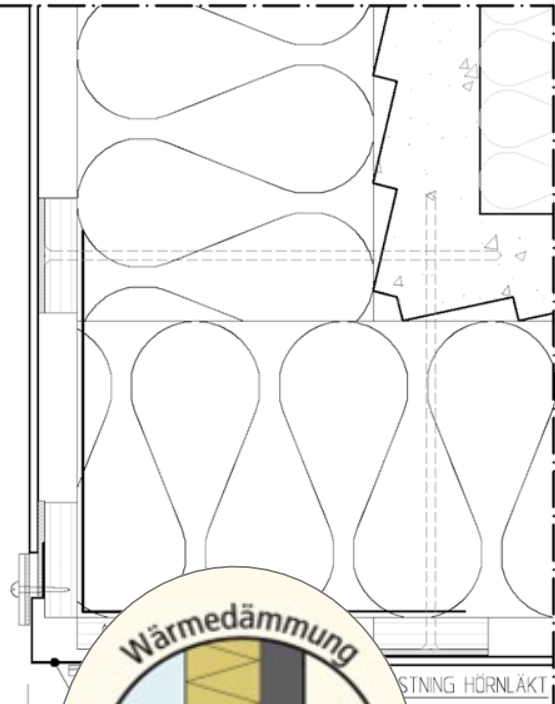
FTX + isolering vind  
=  
50 % minskad  
energiförbrukning!



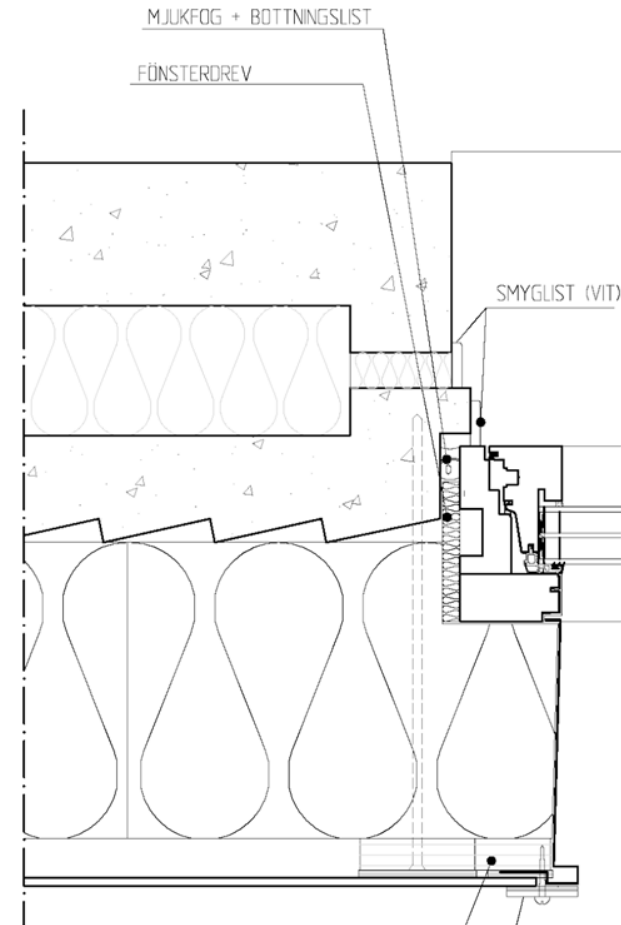
# Isolering av klimatskalet



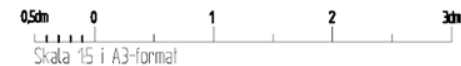
H-DETALJ H1 (ROTERAD) - KLÄMLIST



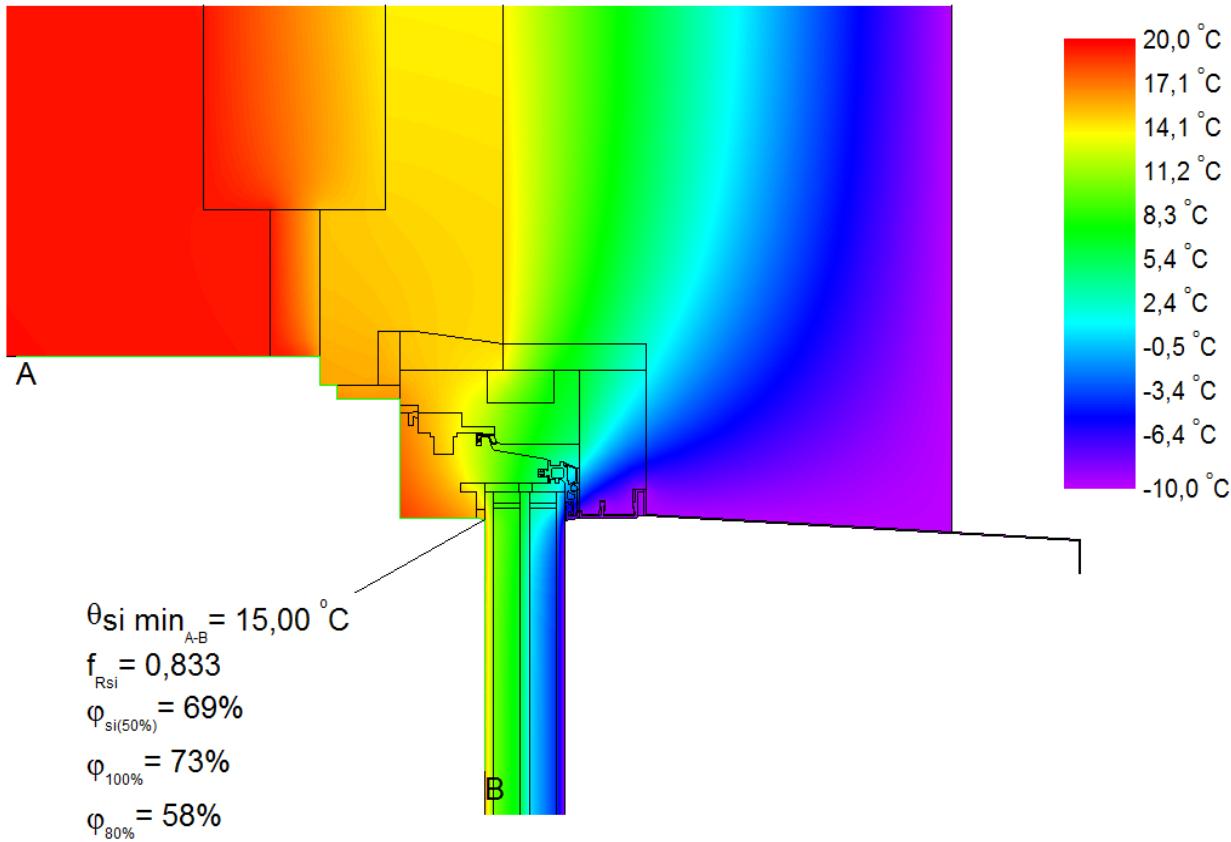
H-DETALJ H3  
- STUPRÖR



H-DETALJ H4  
- FÖNSTER



# Nya PHI-certifierade fönster



$\Psi_{si(install)} = 0.016 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

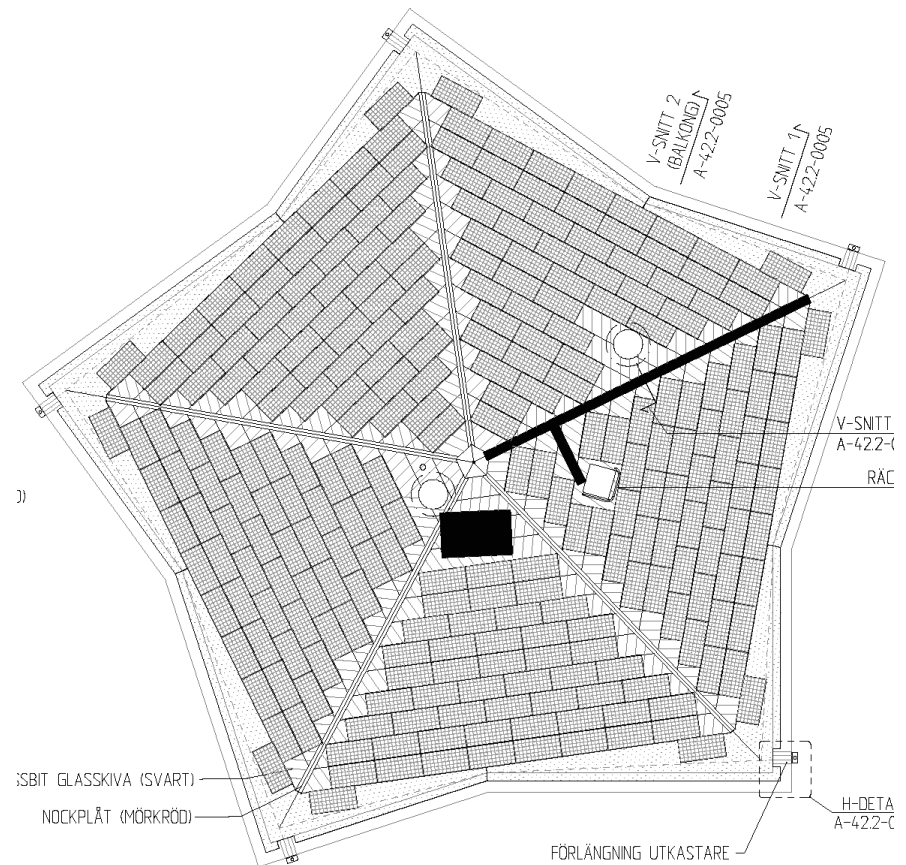
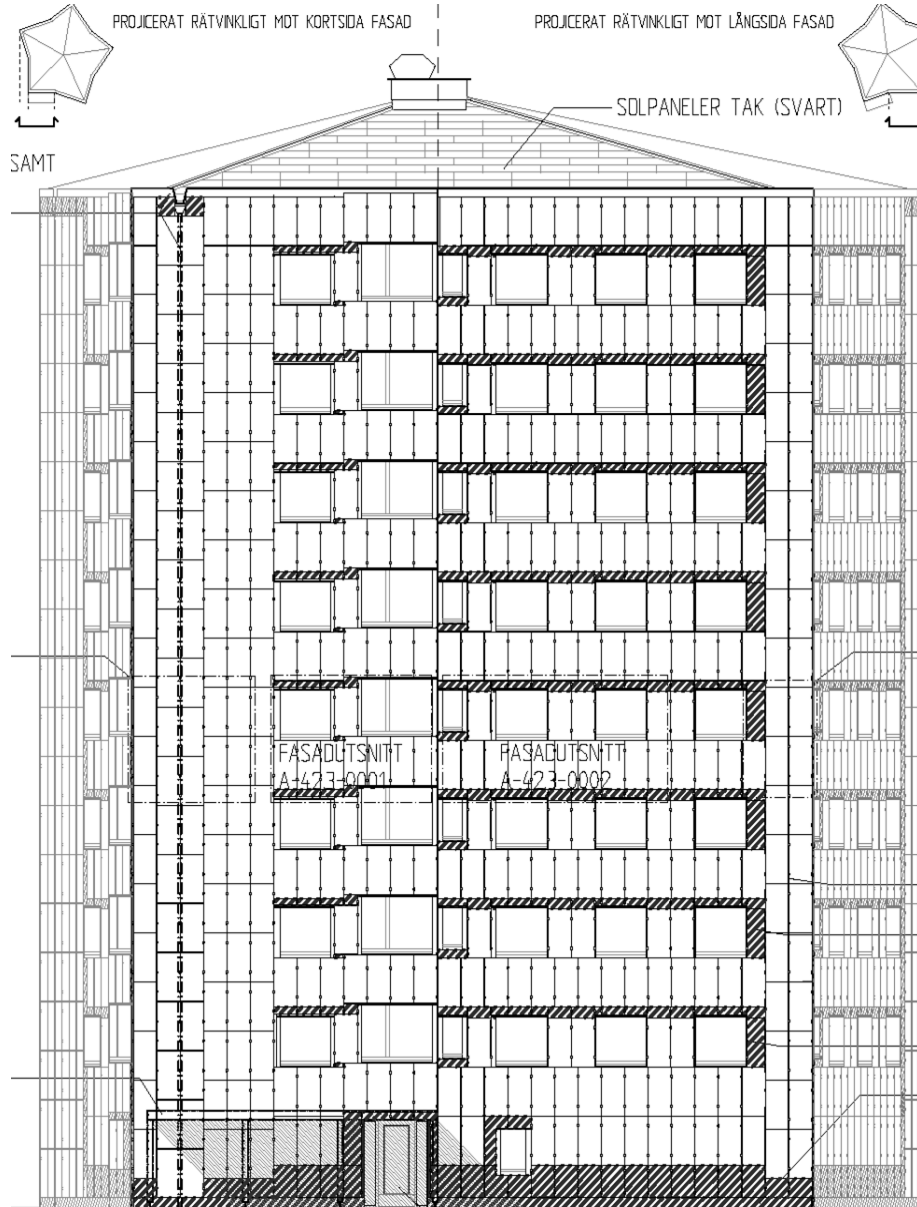


# Optimering av energiförbrukning



**+ SENSORER**

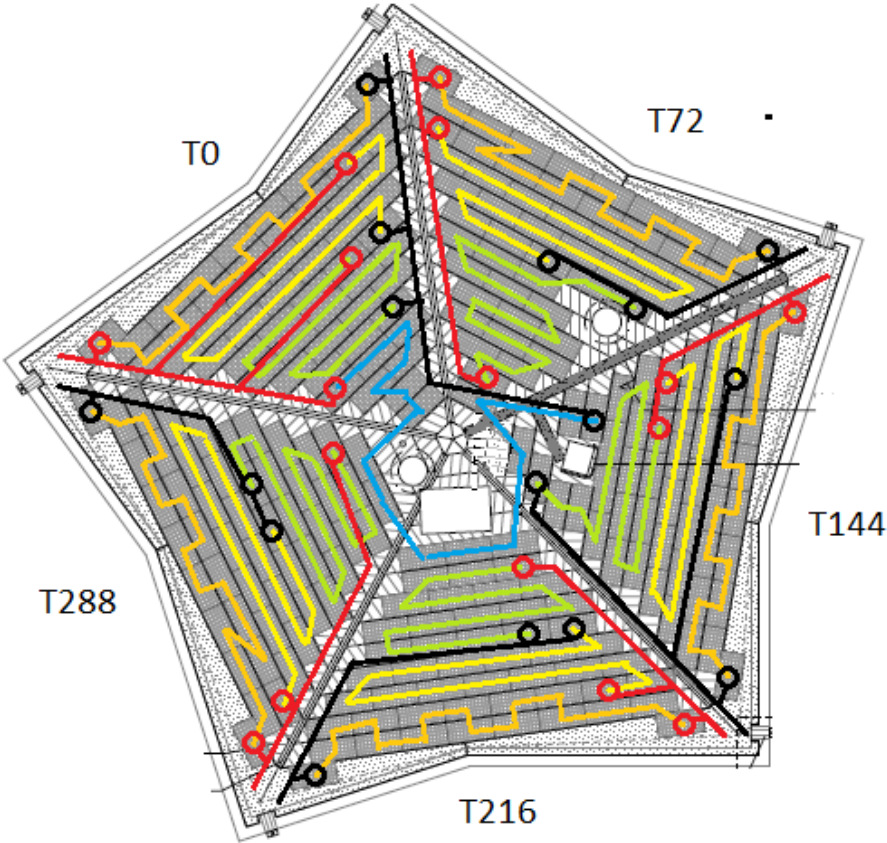
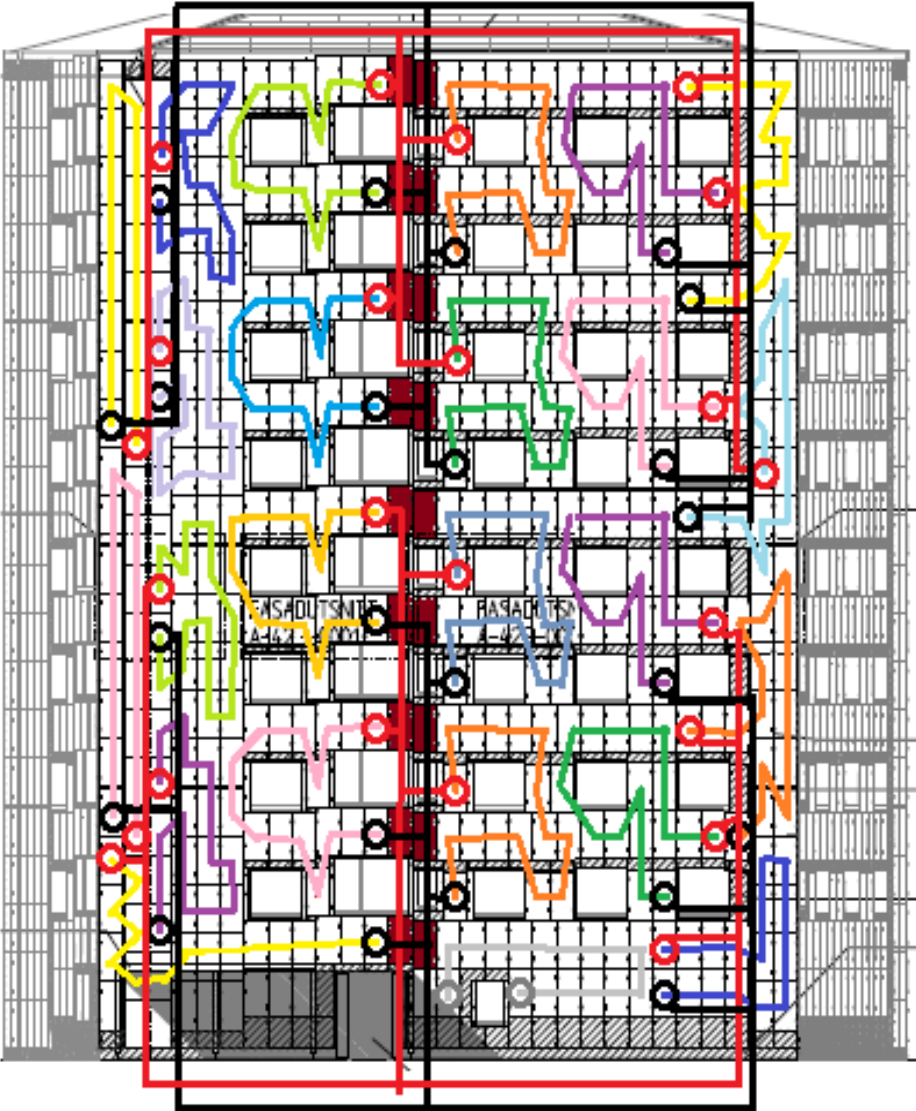
# Solceller



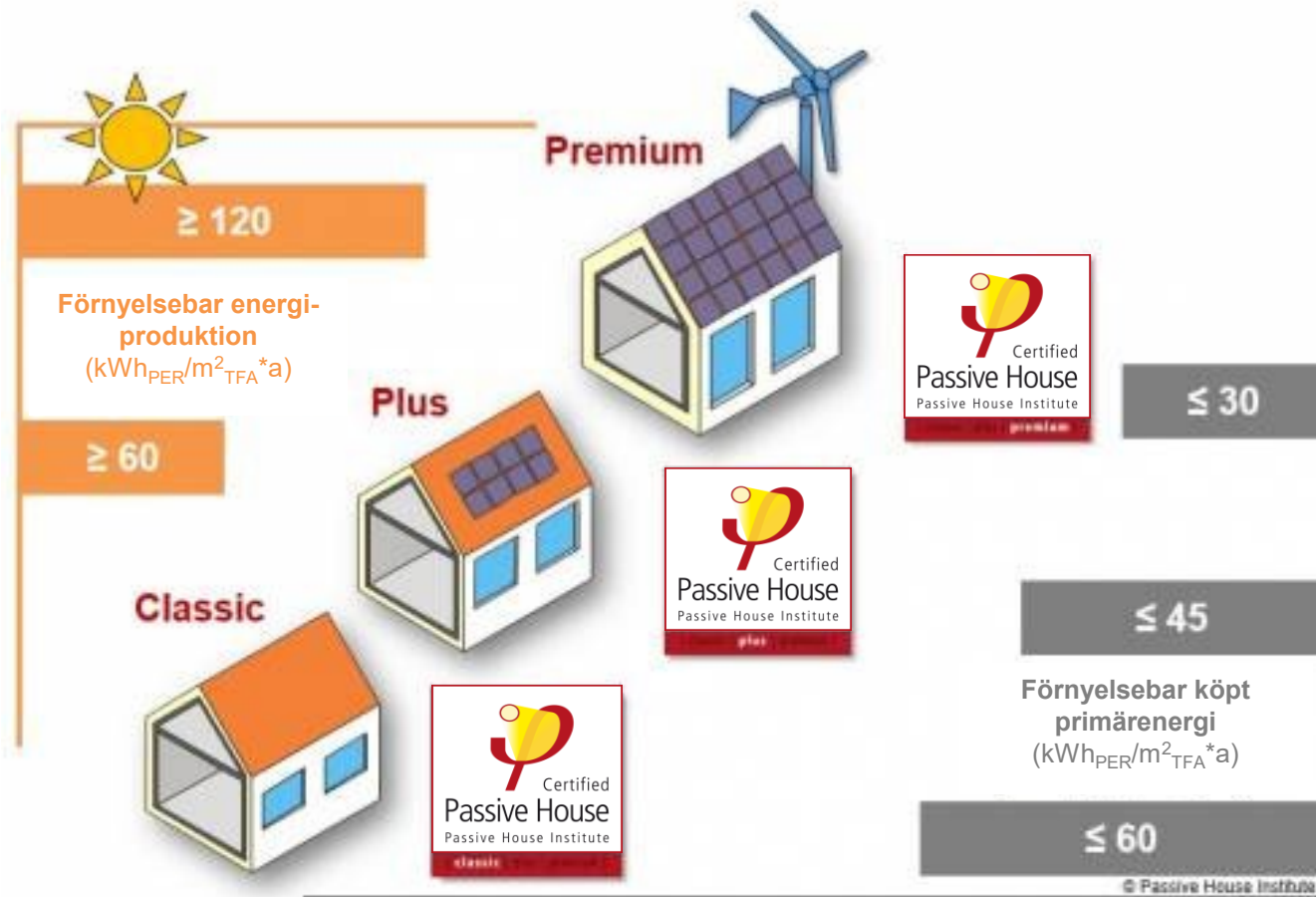


# Solceller

F216



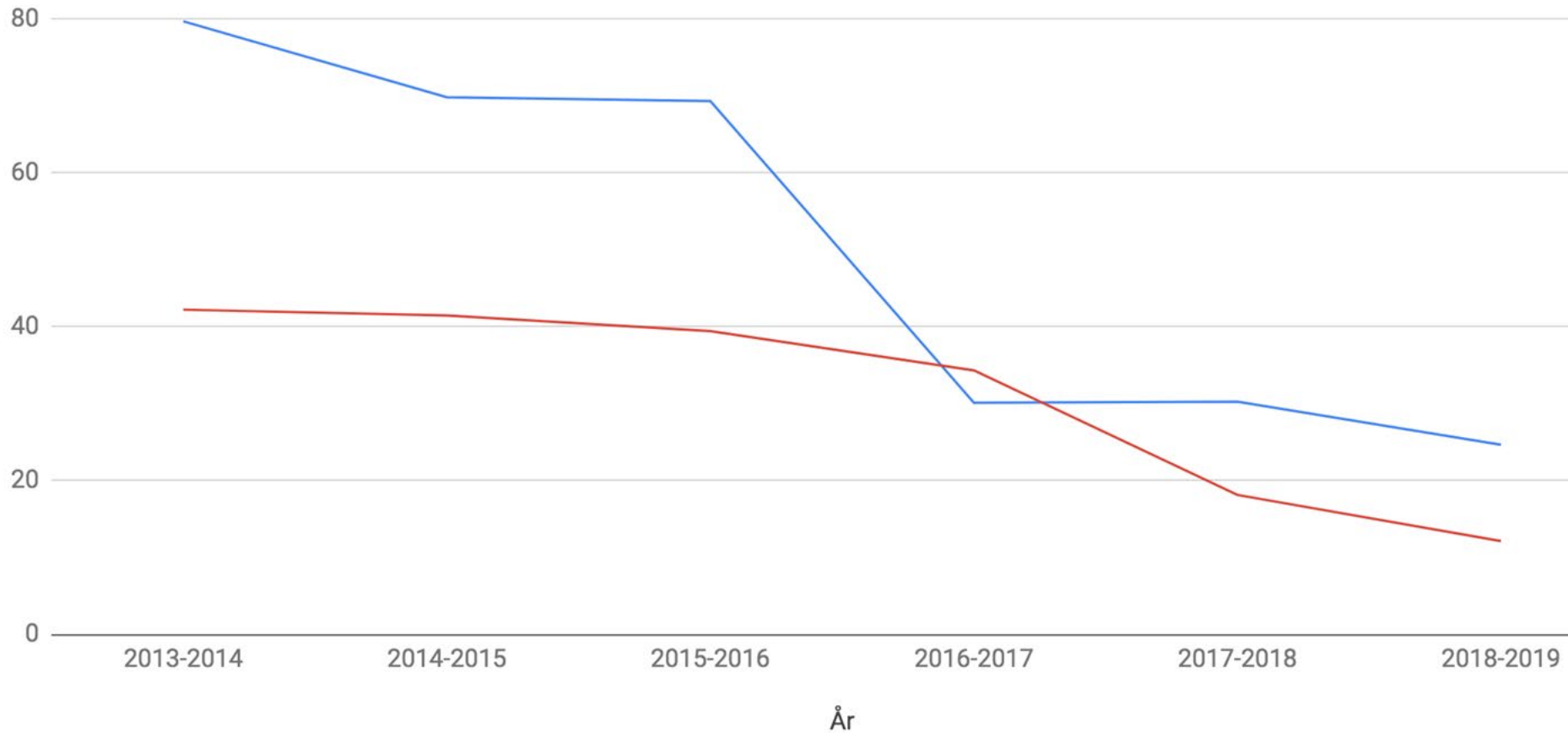
# Stacken är ett PASSIVHUS PLUS!



# Värme och el senaste åren

Värme inkl. Varmvatten (kWh / kvm) och El Netto (kWh / kvm)

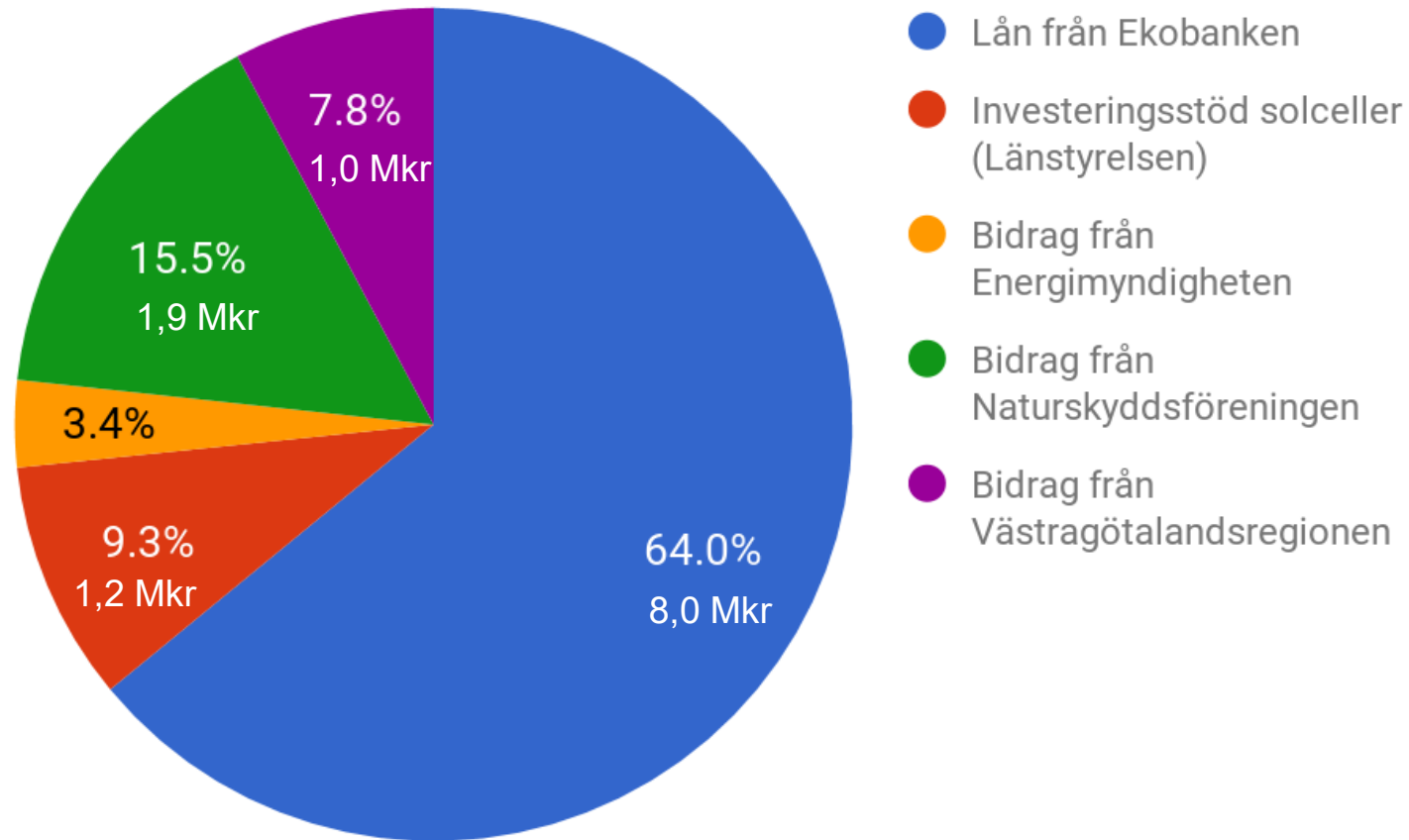
— Värme inkl. Varmvatten (kWh / kvm) — El Netto (kWh / kvm)



# Kostnadsanalys

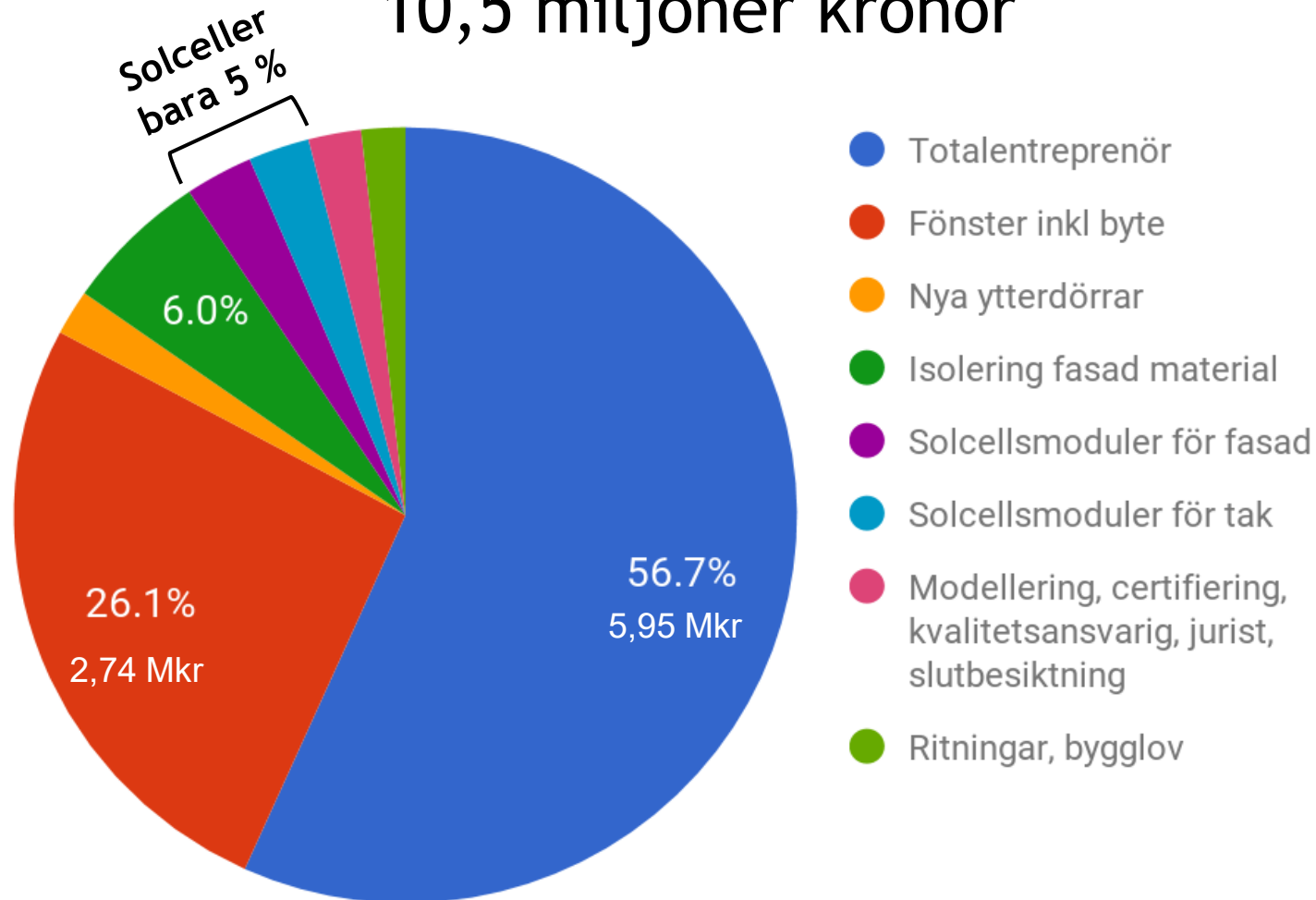


## Finansiering, totalt 12,5 miljoner kr



Steg 3 & 4 + kök, belysning, sensorer

## Kostnader byggentreprenad 10,5 miljoner kronor



Steg 3 & 4, bygg-entreprenad

## Utmaningar

- Stort projekt för ett litet kooperativ
- Förseningar
- Obekvämheter
- Oförutsedda övriga renoveringsbehov

## Positivt

- Vi gjorde det!
- Stor medial uppmärksamhet & spridning
- Bättre inomhusklimat & inglasade balkonger
- Höjt taket för vad som är möjligt



Mer info och blogg: [www.stacken.org](http://www.stacken.org)

Tack!



HUSET

HISTORIA

ORGANISATION

PASSIVHUSPROJEKTET

KONTAKT

BLOGG



Projektet är delvis finansierat genom försäljning av el märkt med "Bra miljöval".



**RADAV**





# Frågor?



Foto: Annika Söderlund



Foto: Annika Söderlund



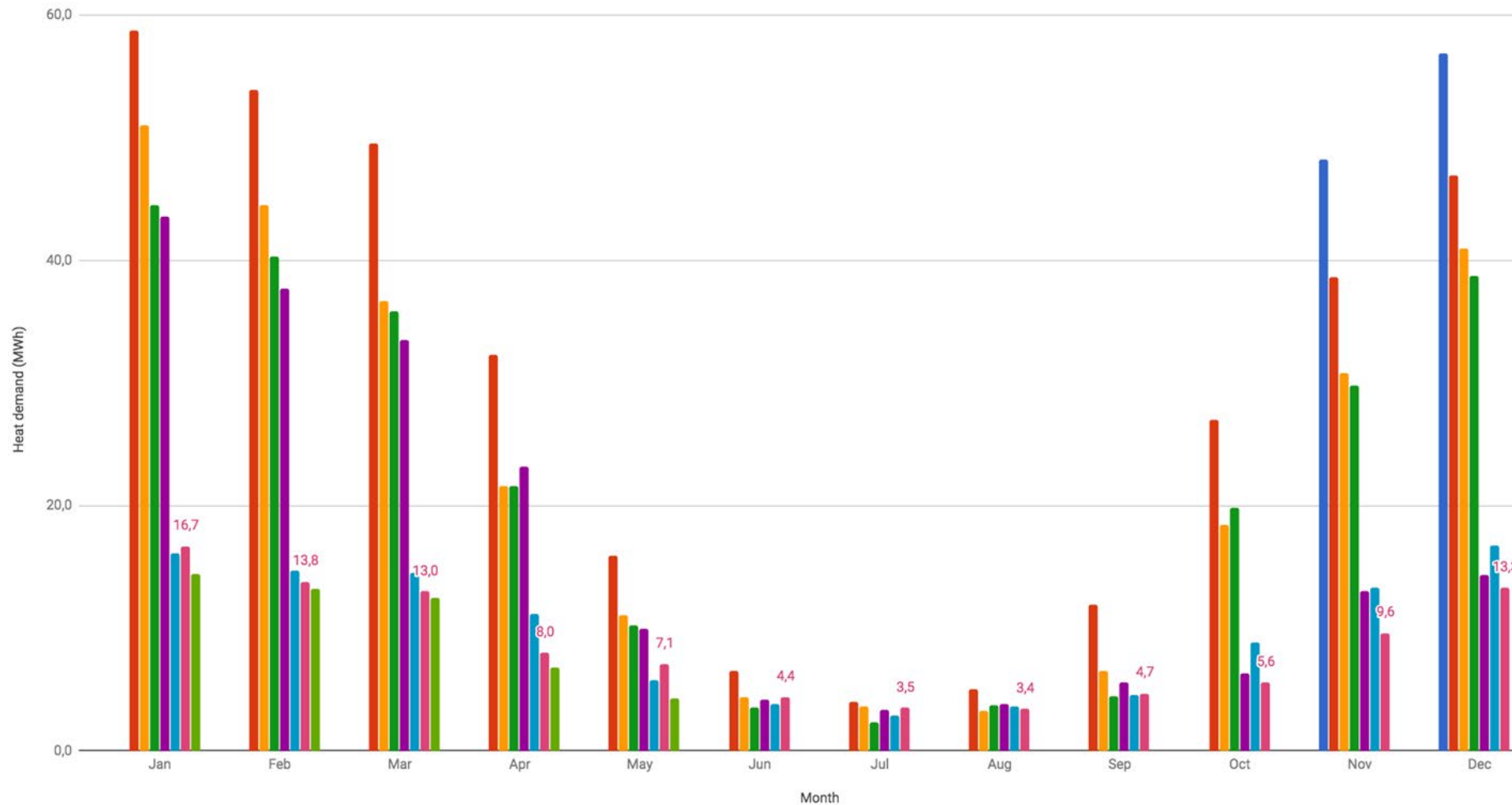
Foto: Annika Söderlund



Foto: Annika Söderlund

# Uppvärmning november 2012 - maj 2019

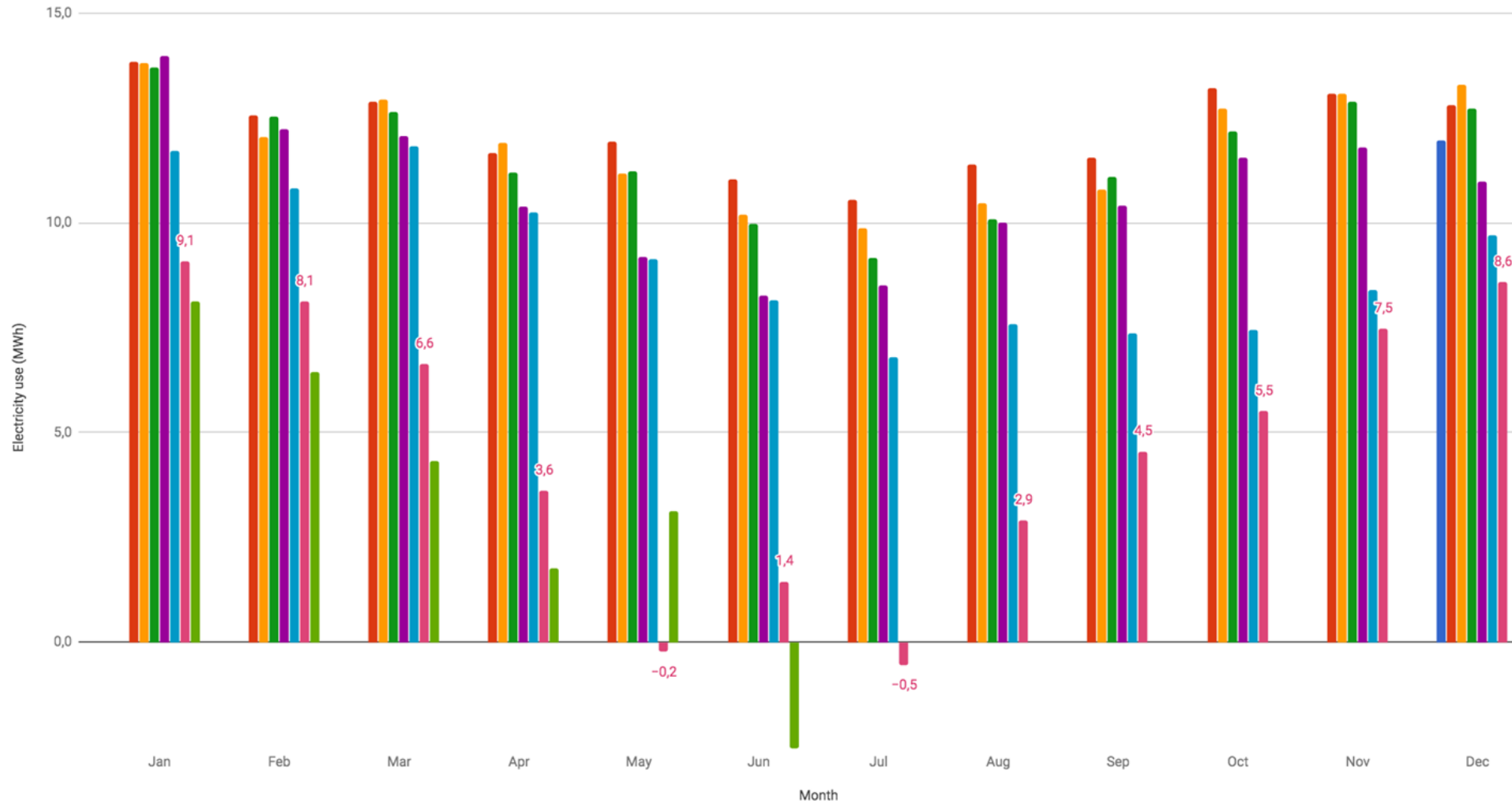
■ 2012 ■ 2013 ■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 ■ 2019



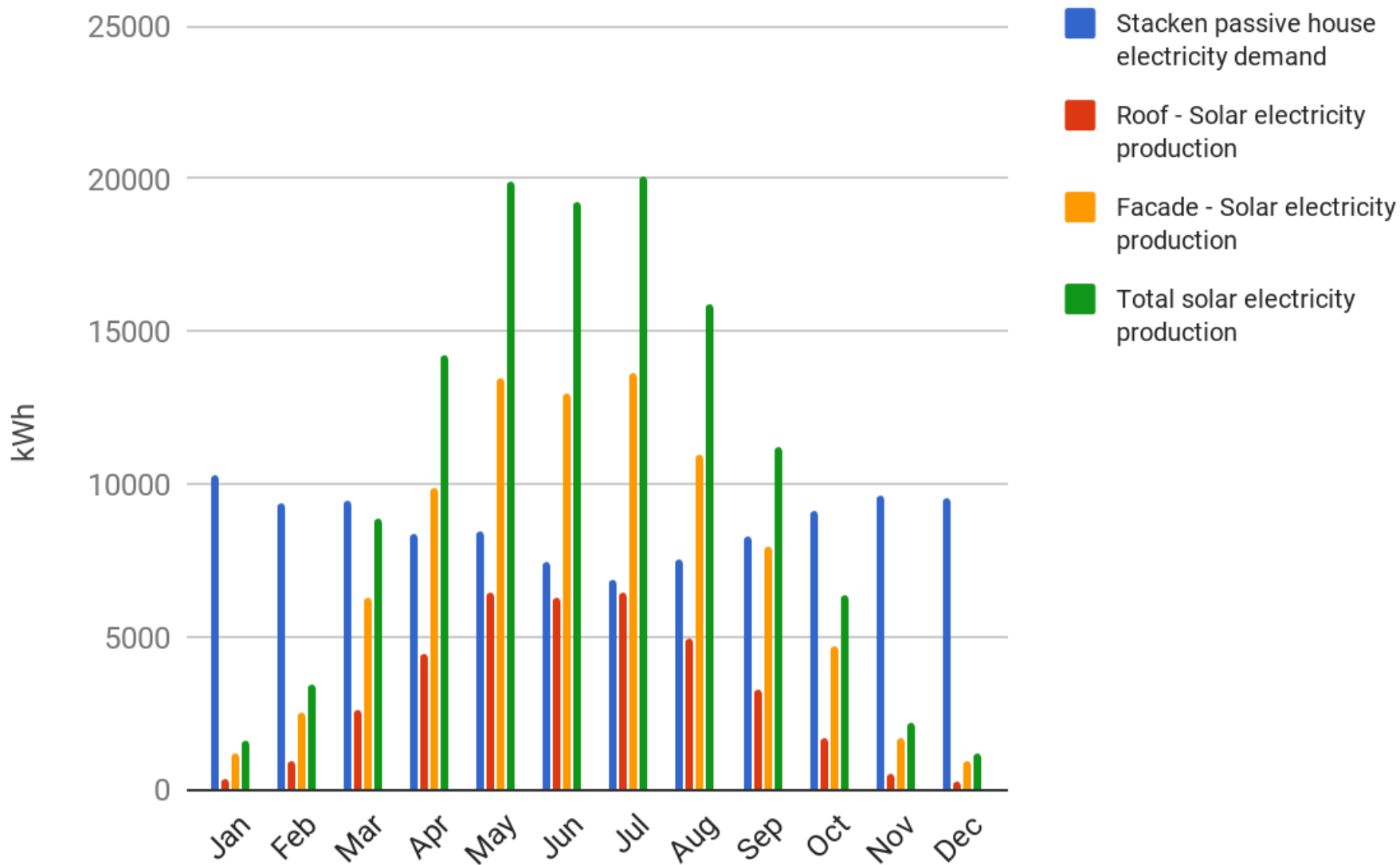
(Typical-year normalized)

# Elförbrukning december 2012 - juni 2019

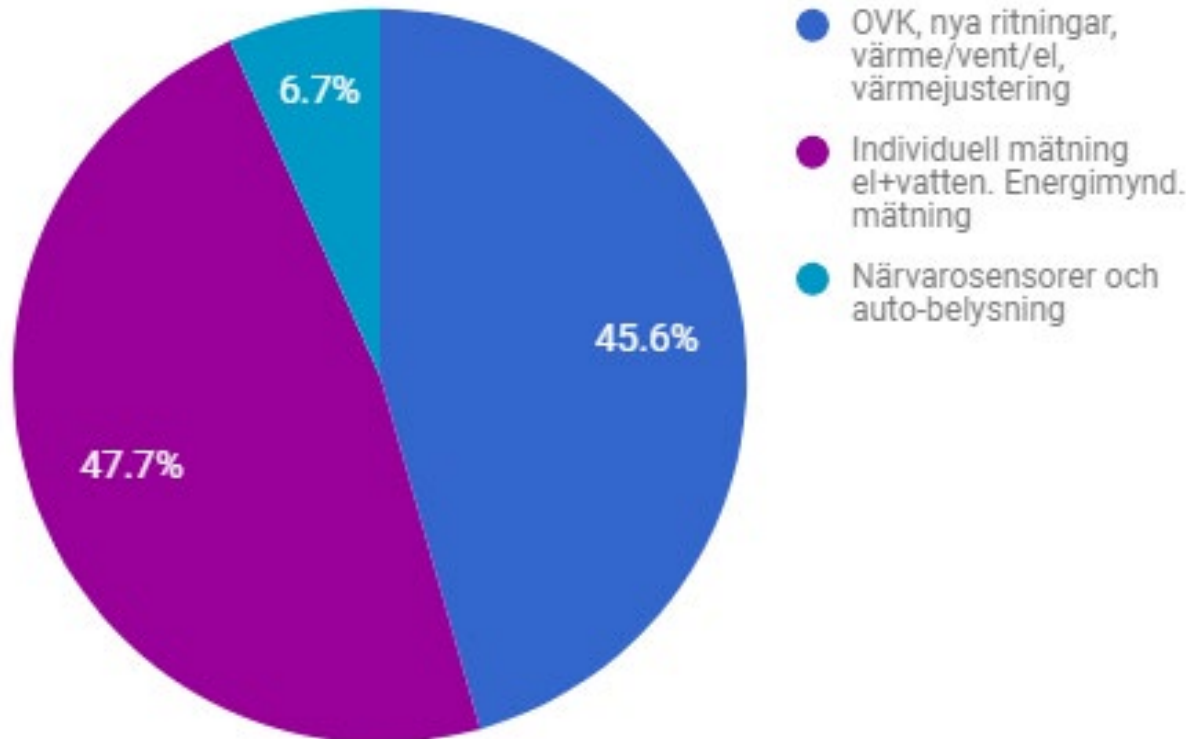
■ 2012 ■ 2013 ■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 netto (köps minus säljs) ■ 2019 netto (köps minus säljs)



# Producerad solel versus el-användning (modell)



# Investerings per projektdel tot





# Cost Breakdown: Labor and Materials

- The total cost: 350 EUR/m<sup>2</sup> floor area ( $A_{temp}$ )
- BIPV facade: 61 EUR/m<sup>2</sup> façade area.
- a-SI PV modules material cost: 18 EUR/m<sup>2</sup>  
sourced from a large canceled solar power plant project. Standard costs: 25 EUR/m<sup>2</sup>.
- Installation Rockwool's REDAir FLEX mineral wool insulation system 7-20 EUR/m<sup>2</sup> façade area.
- Material cost for the Redair flex system: 30 EUR/m<sup>2</sup> complete with all components

# Inspirerad forskning på Chalmers University och HSB Living Lab

*Research leader:* Zack

Norwood, Johanneberg Science  
Park

*Project leader:* Dan-Eric

Archer, Emulsionen

*Project Members:*

RISE: Anne Andersson,

Francesco Sacco, Ricard Prat

Ruiró, Peter Kovacs, Kaisa

Svennberg

Chalmers: Shea Hagy, Quan Jin

Göteborg Energi: Filippa Borg

HSB: David Albinsson, Amanda

Sandquist, Rickard Malm



# Resurser om kooperativ och kollektivhus

**Boihop** - [www.boihop.org](http://www.boihop.org)

Verkar för att bostadsbopemskaper och kollektivhus skall komma till stånd inom alla stadsdelar i Göteborg. Nu 2 projekt i Kålltorp och Högsbo.

**Kollektivhus NU** - [www.kollektivhus.nu](http://www.kollektivhus.nu)

Nationellt förening baserad på kollektivhus och fristående föreningar. Föreningen stöder existerande kollektivhus och grupper som arbetar för att skapa nya kollektivhus.

**Föreningen för byggemskaper** - [www.byggemenskap.se](http://www.byggemenskap.se)

**Folkstaden och byggkooperativ** - [www.folkstaden.se](http://www.folkstaden.se)

**Bygga och bo i kooperativ hyresrätt**

- En handbok för tillskapande av nya bostäder och kooperativa hyresrättsföreningar. (Gratis PDF att ladda ner.)

# Fler exempel

## **Kollektivhuset Trädet (gammalt)**

[www.nyatradet.wixsite.com/tradet/kollektiv](http://www.nyatradet.wixsite.com/tradet/kollektiv)

## **Hogslätts Vänboende (nyligen klart)**

[www.hogslattsvanbo.se](http://www.hogslattsvanbo.se)

## **Uddebo småhusby (under uppstart)**

[www.facebook.com/uddebosmahus/](https://www.facebook.com/uddebosmahus/)

## **Egnahemsfabriken på Tjörn**

[www.egnahemsfabriken.se](http://www.egnahemsfabriken.se)

## **Grönbo ekoby (under uppstart)**

[www.ecoby.se](http://www.ecoby.se)