



Varsam energieffektiv renovering Tjärna ängar

- exempel på renovering av allmännyttans flerbostadshus från 1950-1975

"En modell skapas för varsam renovering av allmännyttiga bostäder baserad på hållbarhet såväl ekologiskt som socialt och ekonomiskt"

ByggDialog™
Dalarna


 **Energimyndigheten**


TUNABYGGEN

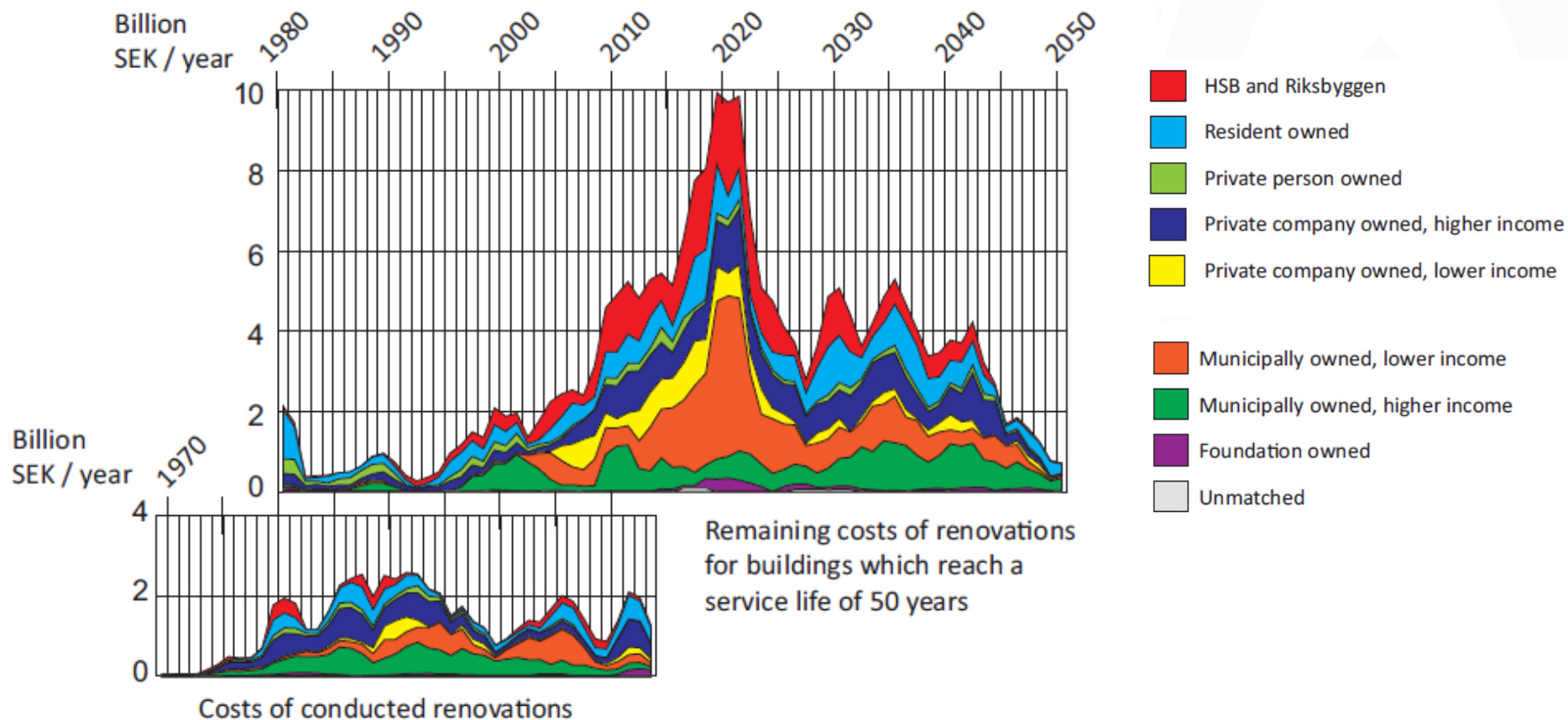
 **ACTICON**
smartare ventilation

 **ByggPartner**

 **HÖGSKOLAN
DALARNA**



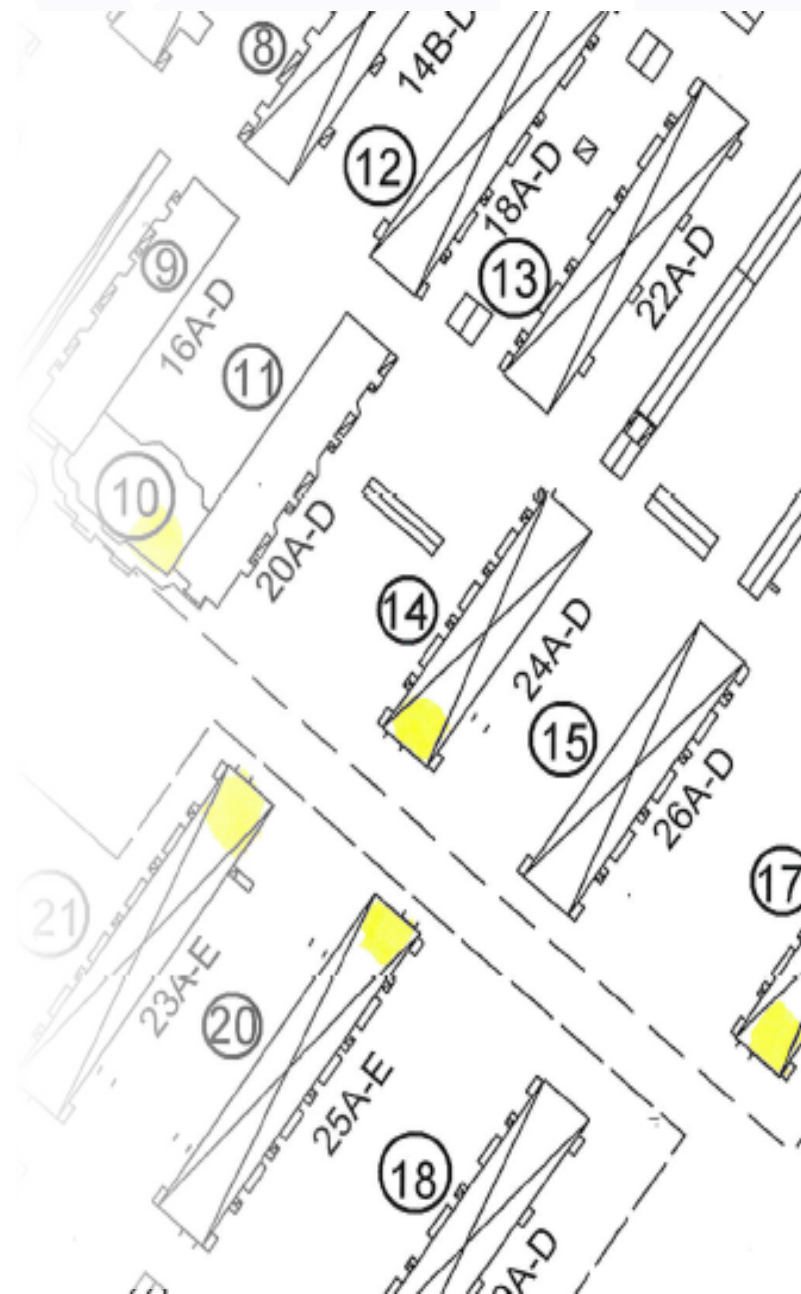
”Projektet bidrar till förnyelseprocessen för att göra Tjärna ängar till ett mer attraktivt, varierat och integrerat bostadsområde”
- *Ur måldokumentet*

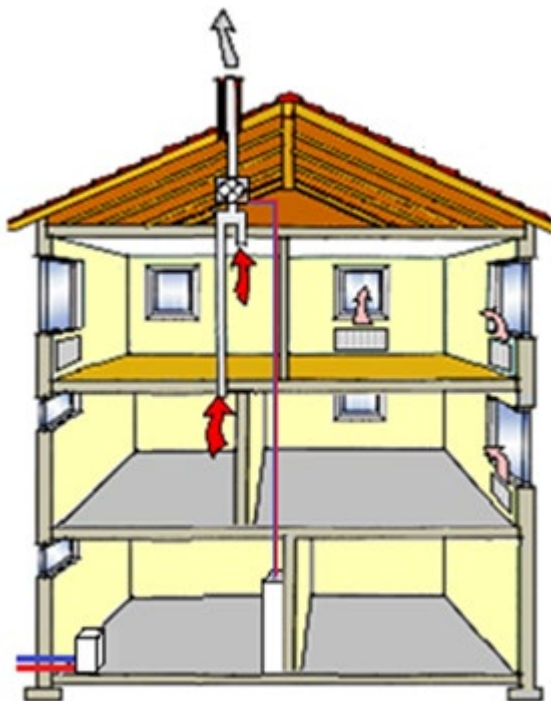


Källa: Mangold, 2016

Forskningsprojektet

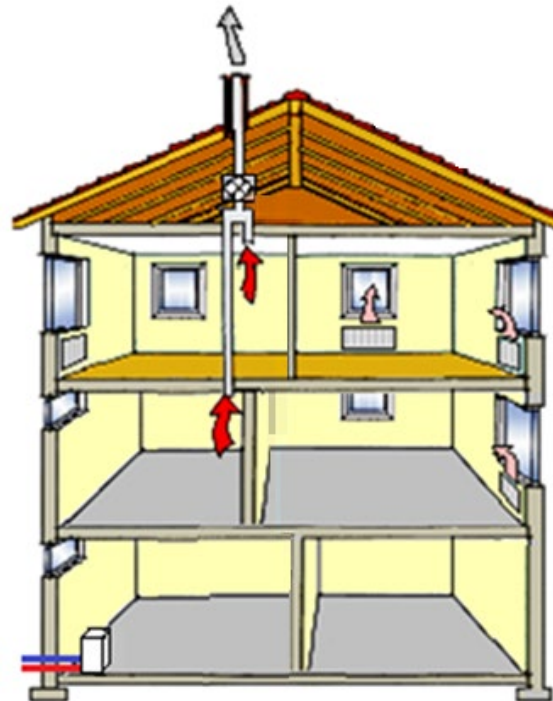
- Tre testobjekt i fullskala med olika renoveringspaket
- Byggnaderna och dess boende följs i totalt fyra år genom byggprocessen inklusive två driftår
- Renovering med kvarboende och evakuering testades





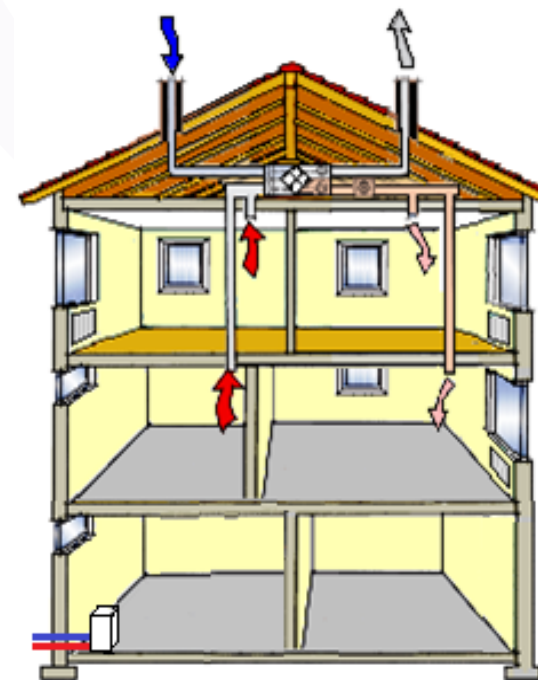
Hus 25

Byggnadsskal
Frånluftsvärme-
pump (FX)
Evakuering



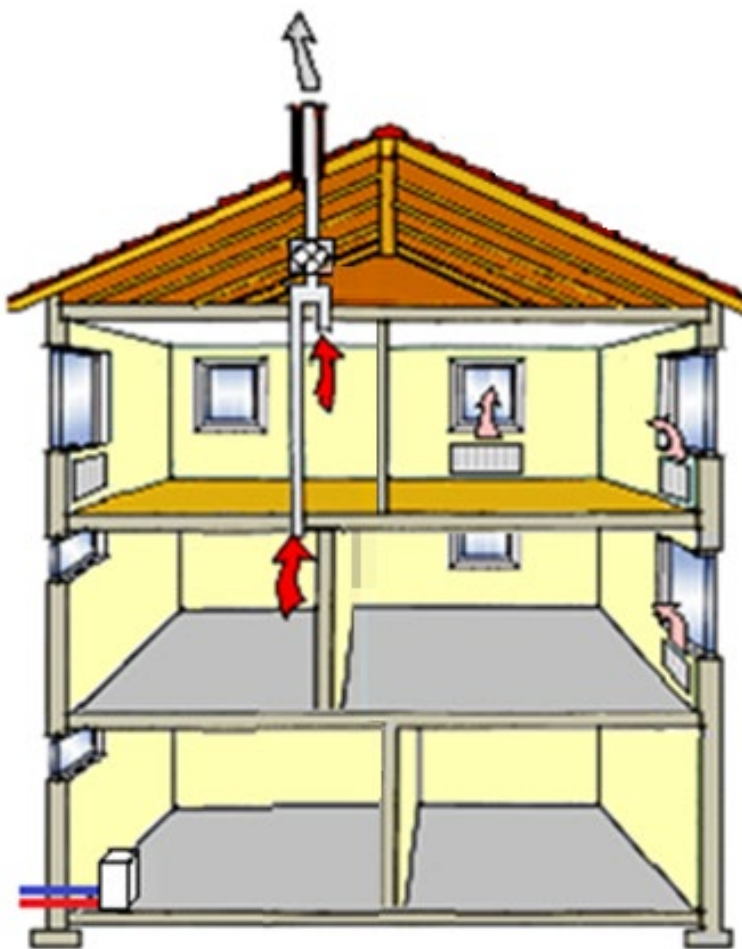
Hus 26

Byggnadsskal
Frånluft (F)
Evakuering



Hus 28

Byggnadsskal
Värmeåtervinning (FTX)
Kvarboende



Hus 26

Byggnadsskal

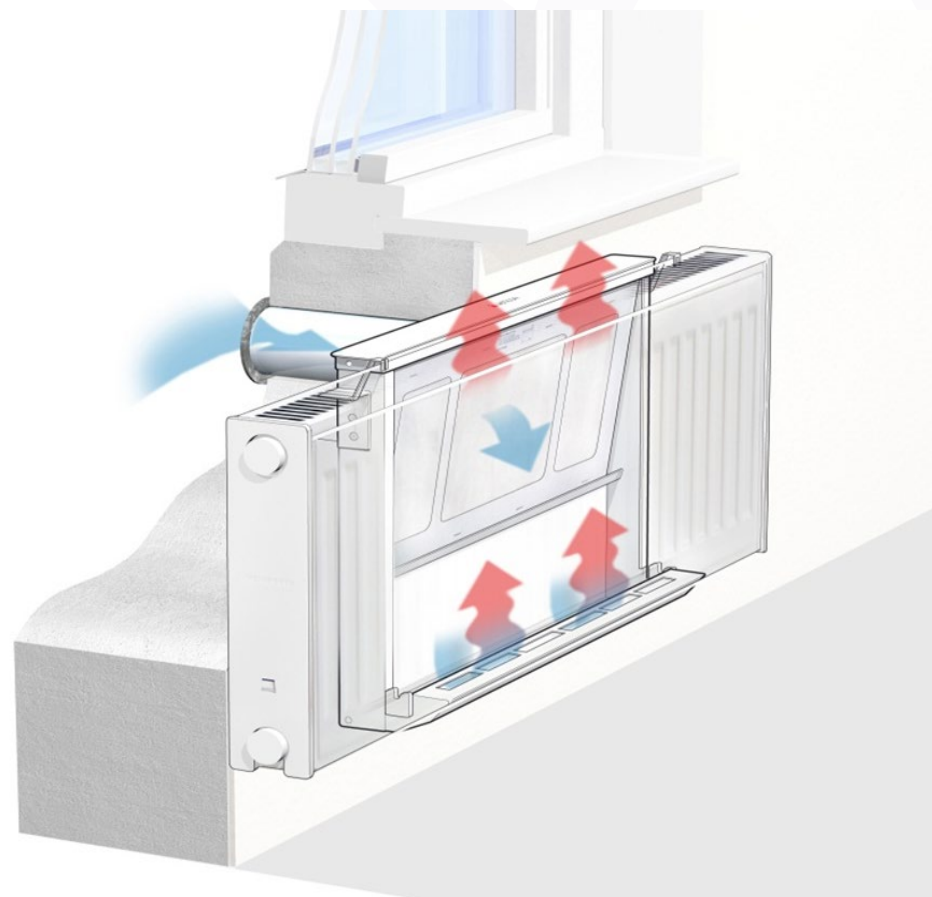
- Tilläggsisolering på vind (i samband med ändring av taket)
- Nya fönster U-värde $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Skalåtgärder på utfackningsväggar för bättre U-värde och lufttätethet kring fönster
- Snålspolande tappkranar

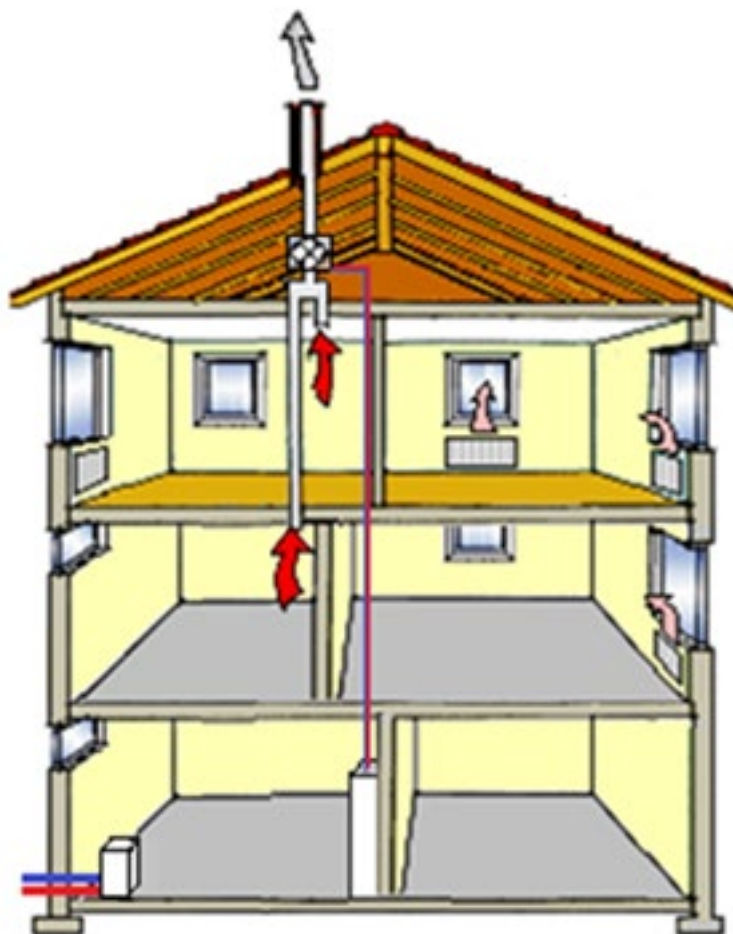
Värme och ventilation

- Tryckstyrda frånluftsfläktar (F)
- Tilluftsradiorer för förvärmning av tilluften

Tilluftsradiorer

- Förvärmning av ventilationsluft förbättrar komfort
- Låg vattentemperatur ger effektiv användning av värmepump





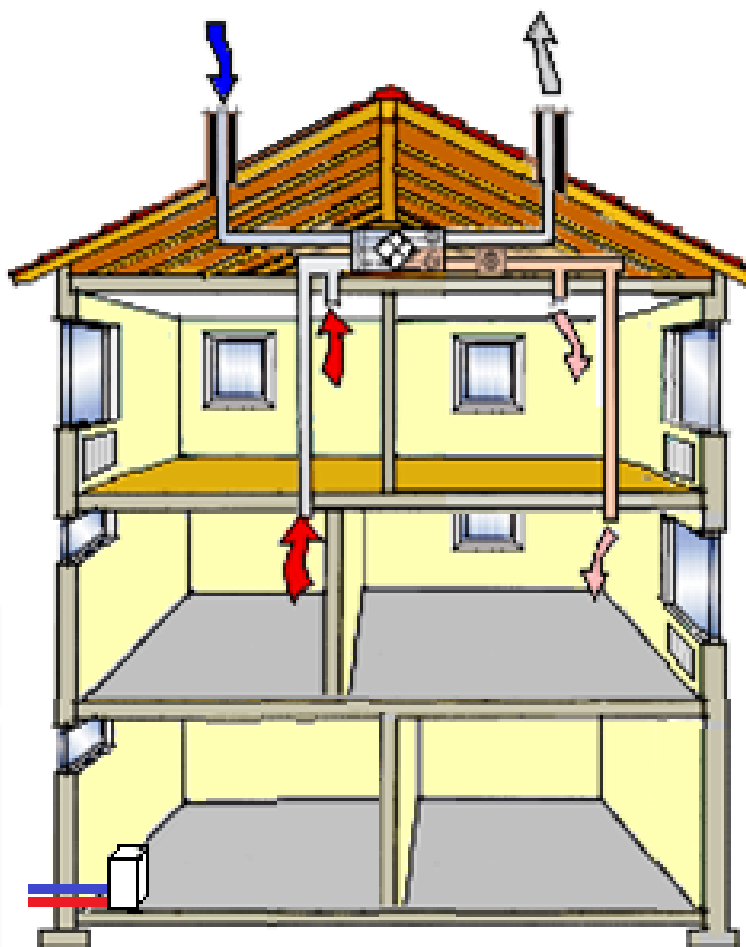
Hus 25

Byggnadsskal

- Tilläggsisolering på vind (i samband med ändring av taket)
- Nya fönster U-värde 1,0 W/m²K
- Skalåtgärder på utfackningsväggar för bättre U-värde och lufttätet kring fönster
- Snålspolande tappkranar

Värme och ventilation

- Frånluftsvärmepump (FX)
- Tilluftsradiorer för förvärmning av tilluften



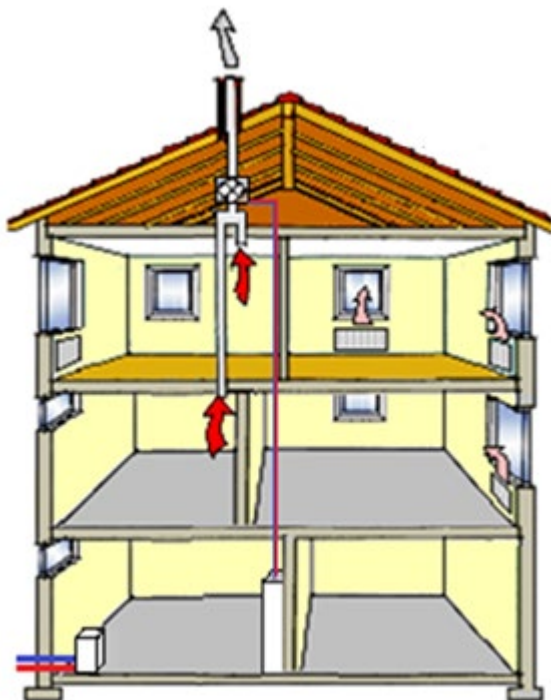
Hus 28

Byggnadsskal

- Tilläggsisolering på vind (i samband med ändring av taket)
- Nya fönster U-värde 1,0 W/m²K
- Skalåtgärder på utfackningsväggar för bättre U-värde och lufttätet kring fönster
- Snålspolande tappkranar

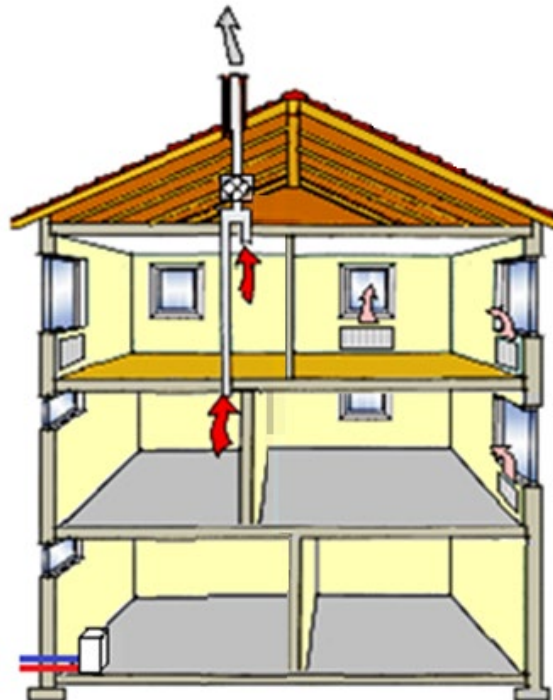
Värme och ventilation

- FTX



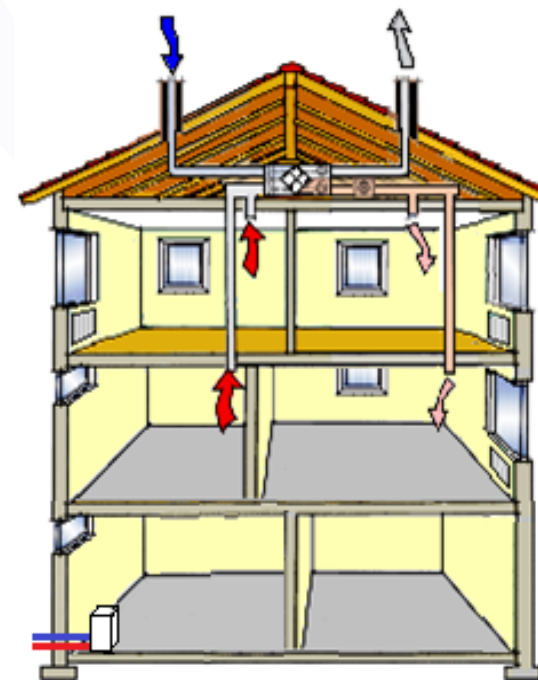
Hus 25

Byggnadsskal
Frånluftsvärme-
pump (FX)



Hus 26

Byggnadsskal
Frånluft (F)

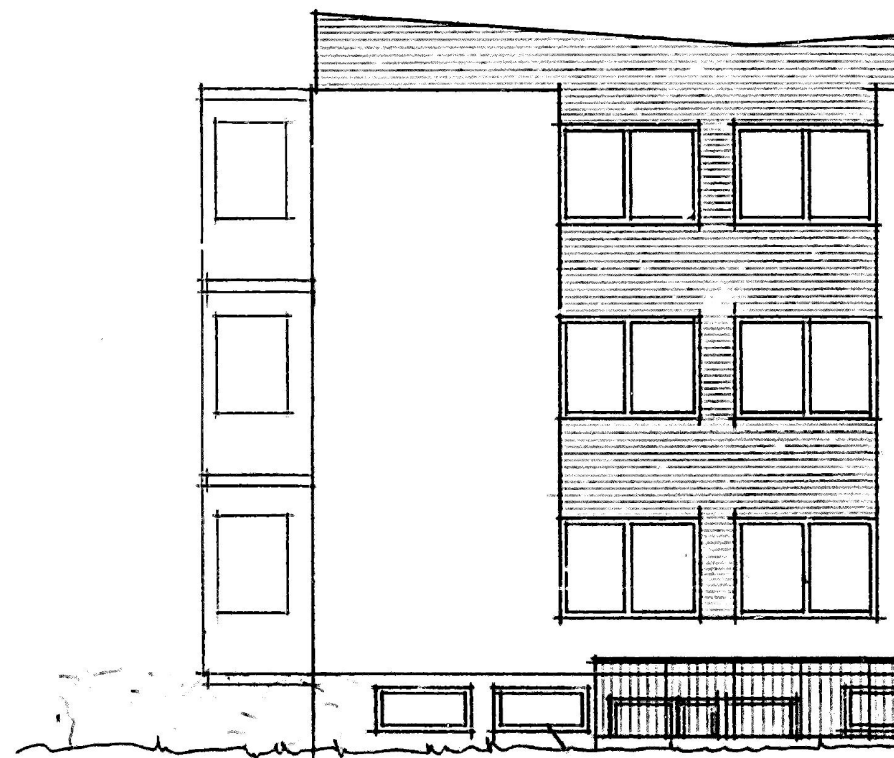
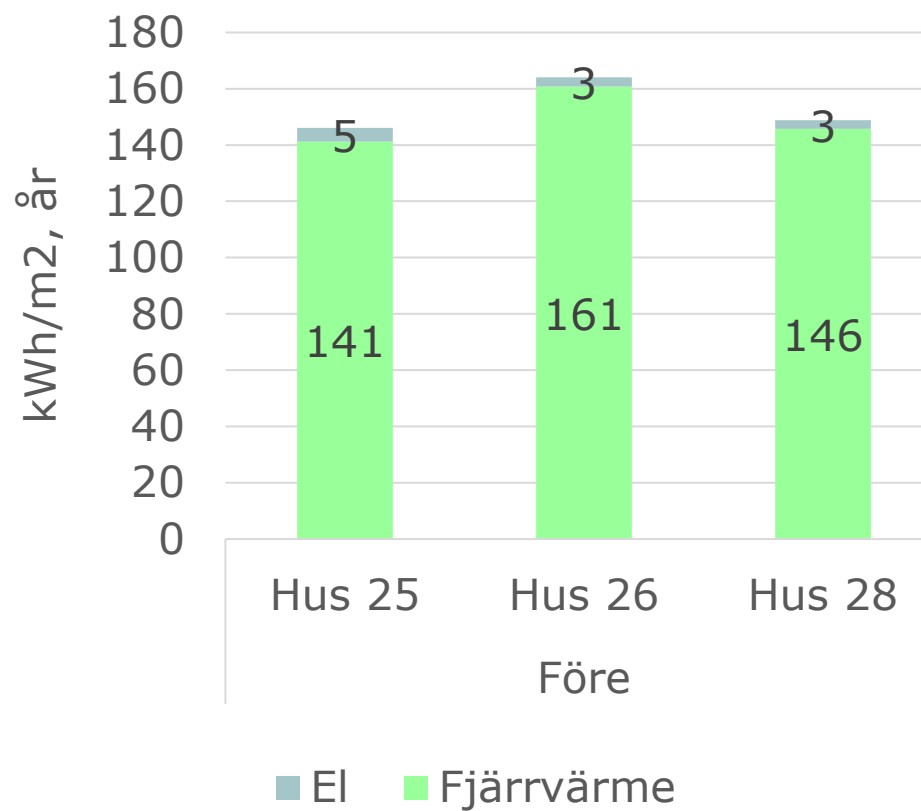


Hus 28

Byggnadsskal
Värmeåtervinning (FTX)



Specifik energianvändning

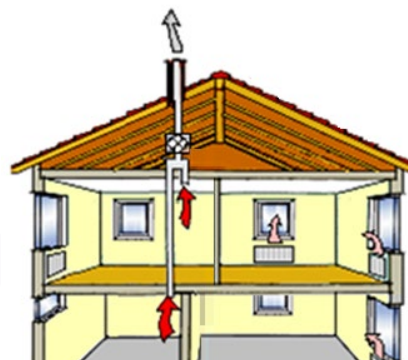
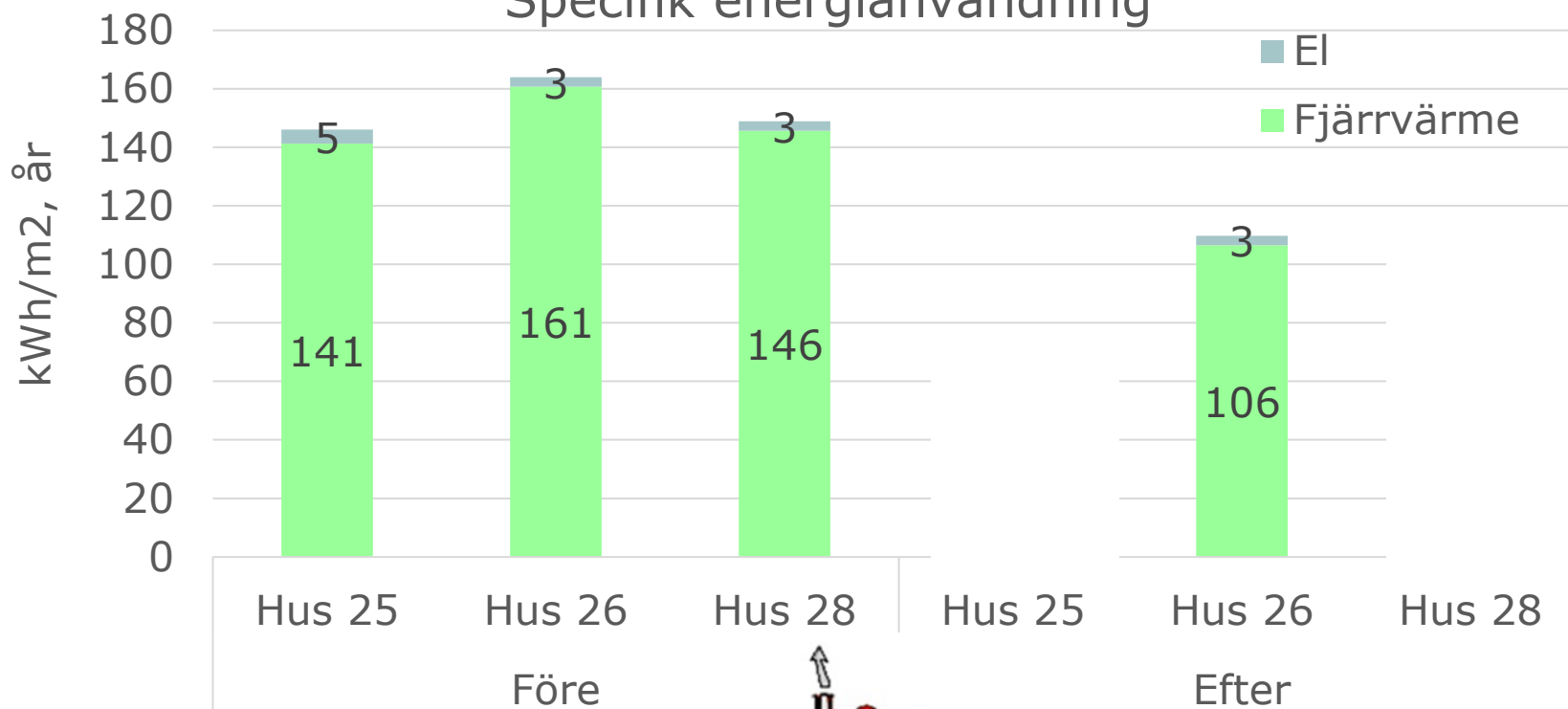


GAVEL ÅT SÖDER



HÖGSKOLAN
DALARNA

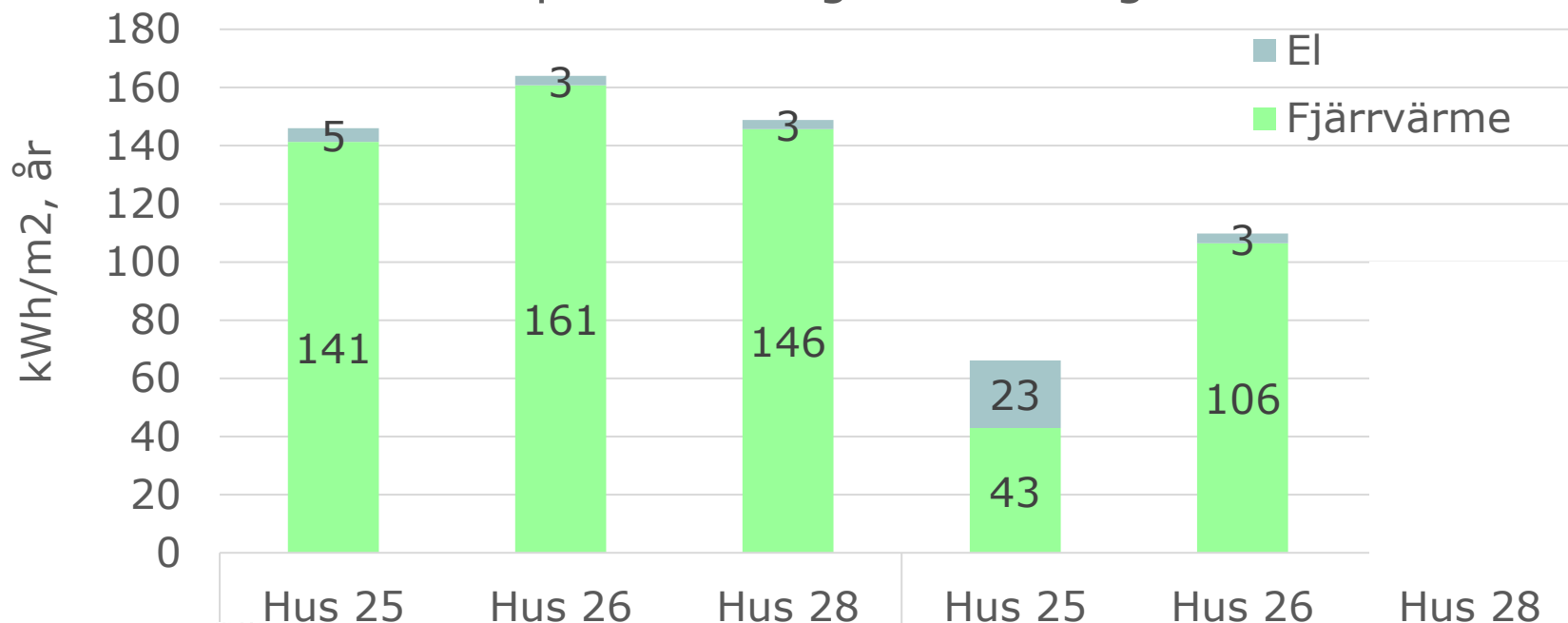
Specifik energianvändning



Hus 26

Byggnadsskal
Frånluft (F)

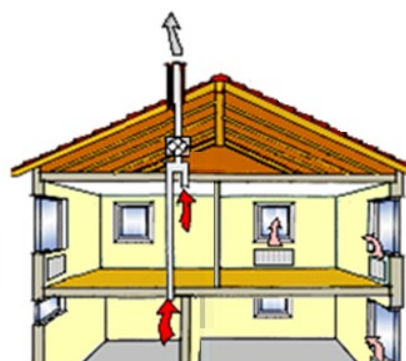
Specifik energianvändning



Hus 25

Byggnadsskal

Frånluftsvärmepump (FX)

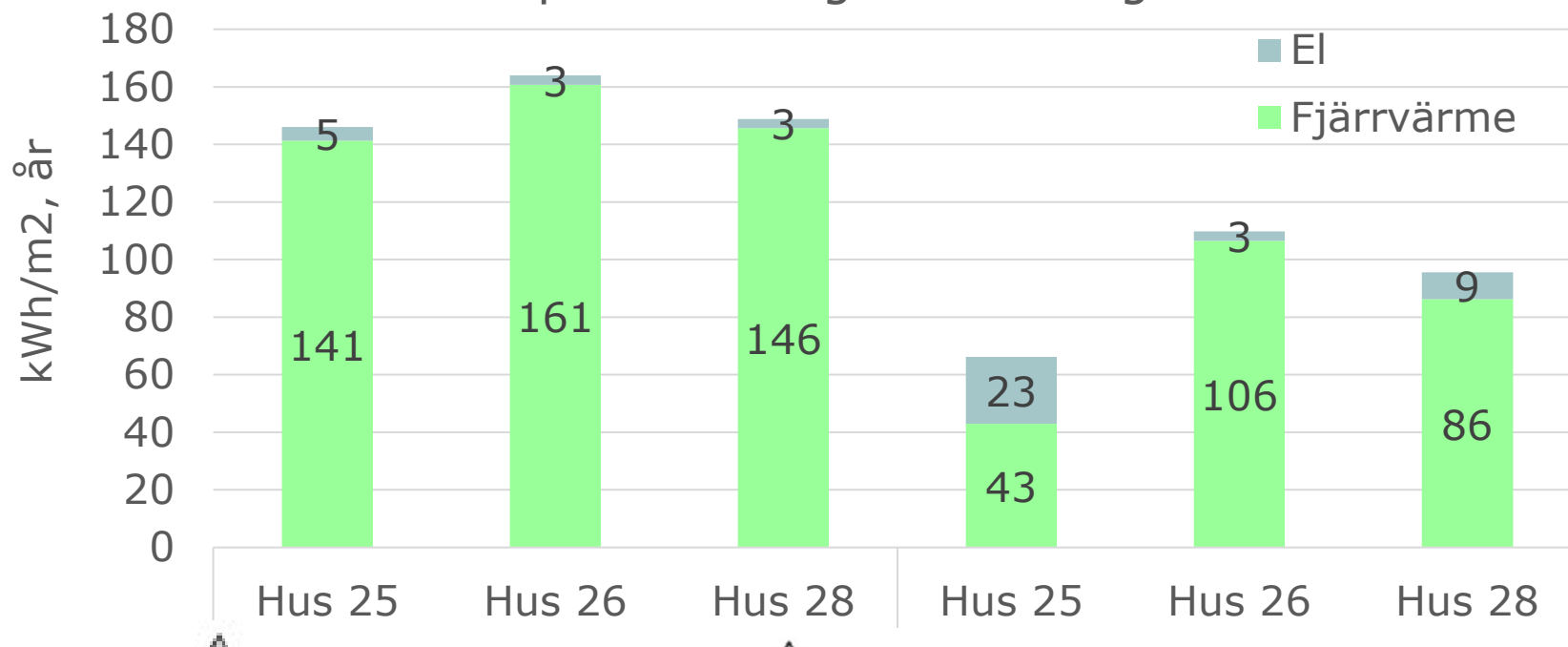


Hus 26

Byggnadsskal

Frånluft (F)

Specifik energianvändning

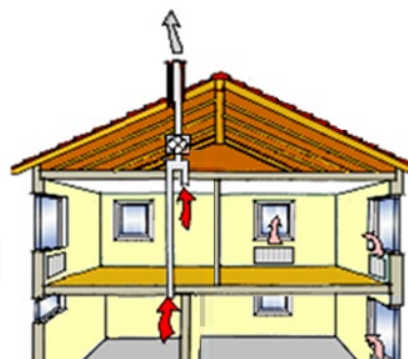


Hus 25

Byggnadsskal

Frånluftsvärmepump (FX)

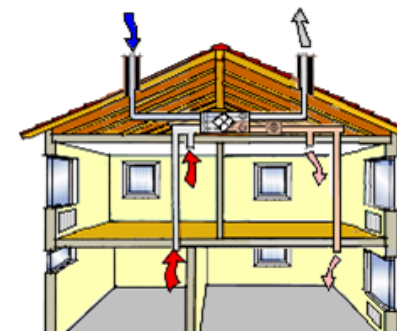
Före



Hus 26

Byggnadsskal

Frånluft (F)

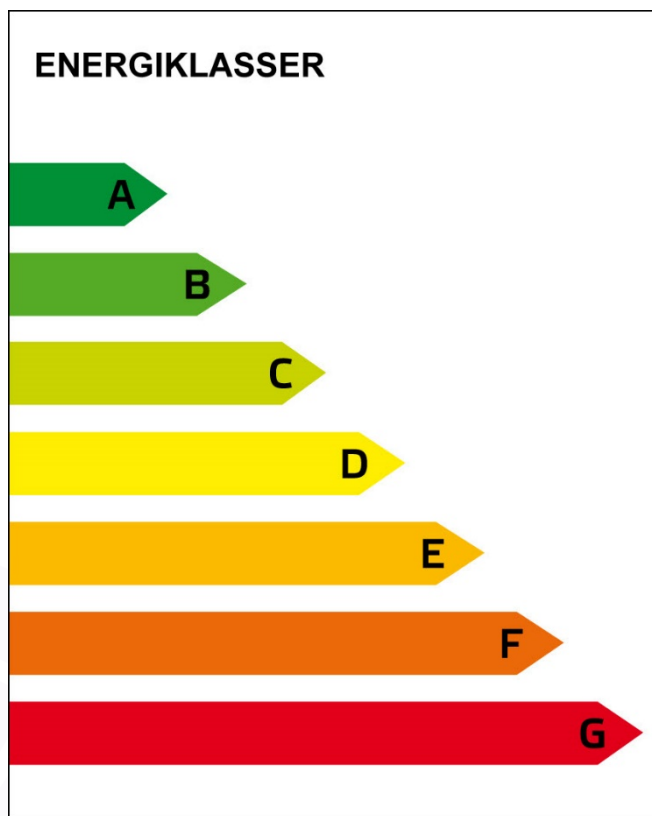


Hus 28

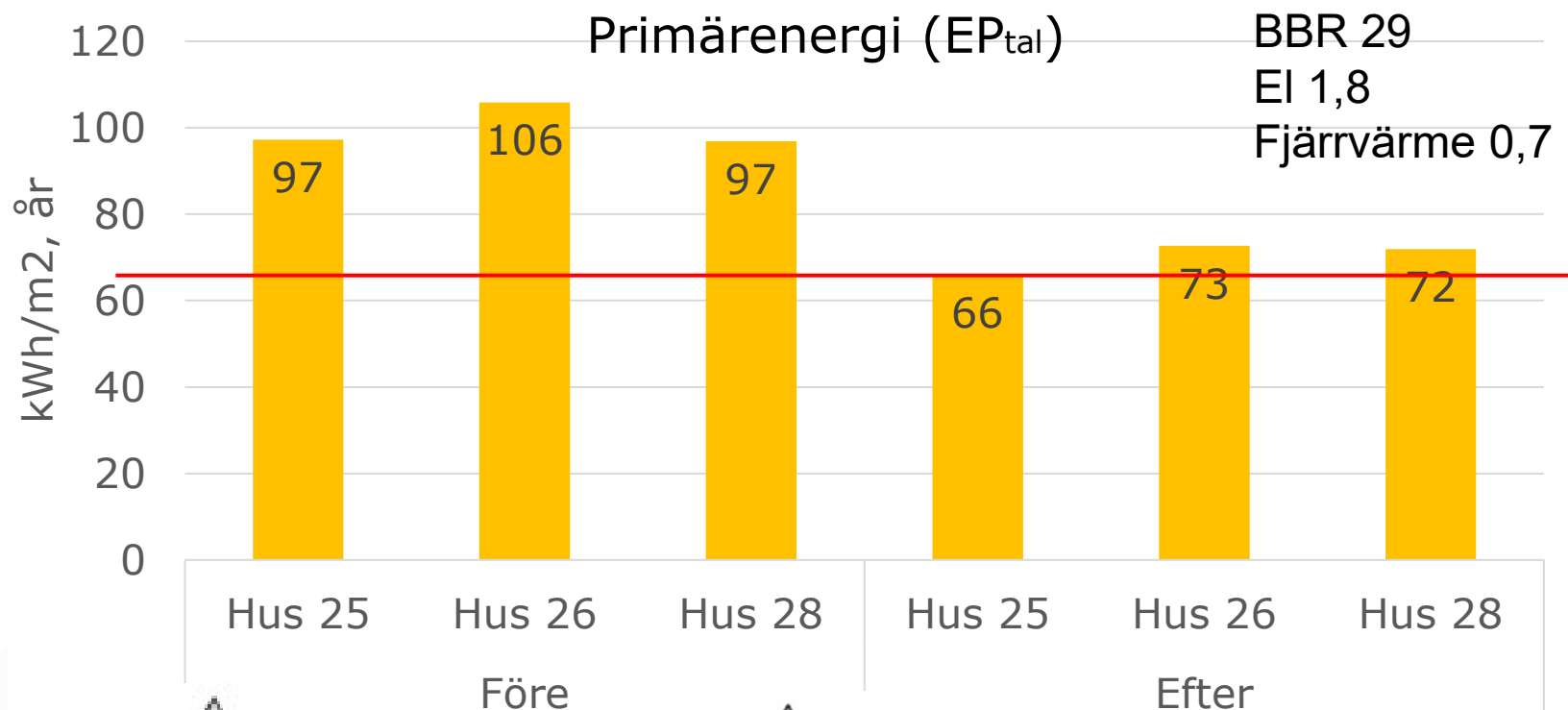
Byggnadsskal

Värmeåtervinning (FTX)

Primärenergital



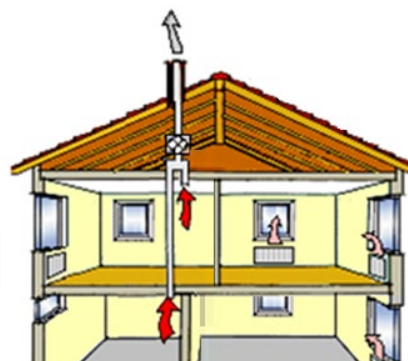
BBR 29
EI 1,8
Fjärrvärme
0,7



Hus 25

Byggnadsskal

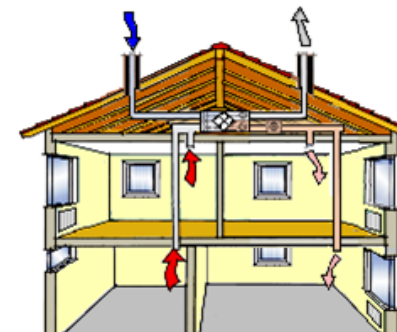
Frånluftsvärmepump (FX)



Hus 26

Byggnadsskal

Frånluft (F)

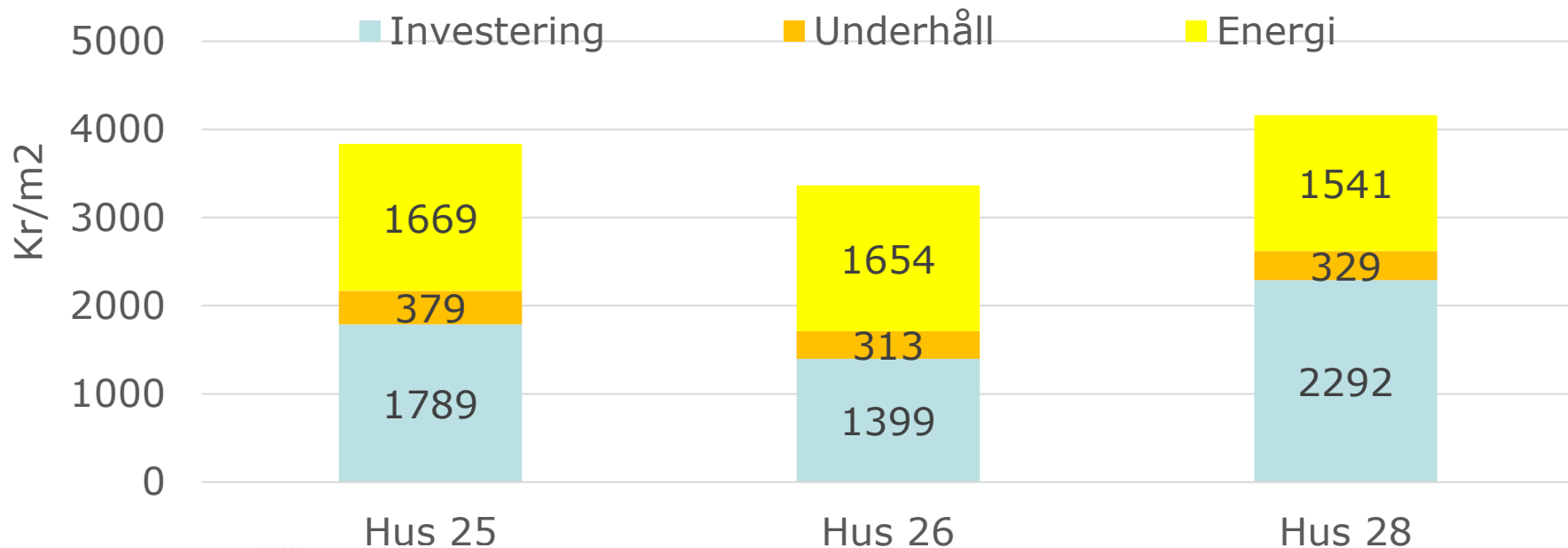


Hus 28

Byggnadsskal

Värmeåtervinning (FTX)

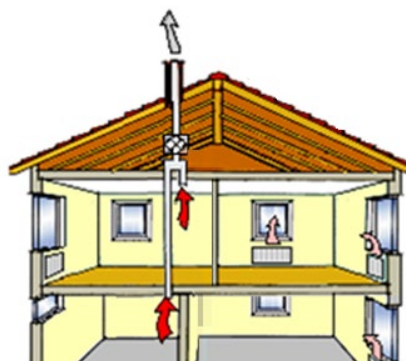
Livskostnadsanalys över 40 år (LCC)



Hus 25

Byggnadsskal

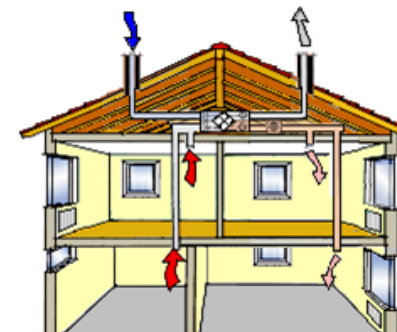
Frånluftsvärmepump (FX)



Hus 26

Byggnadsskal

Frånluft (F)



Hus 28

Byggnadsskal

Värmeåtervinning (FTX)

Slutsatser

Ekologisk hållbarhet

Byggnadsskalåtgärder bör komma först i prioriteringsordningen. Det viktigaste är att förlänga livslängden för byggnaden och sänka värmebehovet. Det blir dyrare att basera sig på löpande underhåll av en byggnad i dåligt skick.

Primärenergimässigt presterar renoveringspaketen ungefär lika. Det går att få bygglov för omfattande renovering utan värmeåtervinning.

Slutsatser

Ekonomisk hållbarhet

Lösningen i Hus 26 utan värmeåtervinning kommer bäst ut över 40 år. Paketet i Hus 28 med FTX blir dyrast. Hus 25 med frånluftsvärmepumpen hamnar mitt emellan. Resultaten är beroende av räntenivån och energipriserna i framtiden.

Slutsatser

Social hållbarhet

Komfortmässigt blev det bäst i Hus 28 med FTX.

Tilluftsradiorer är en enkel åtgärd för att undvika kallras och förvärma inkommande luft. Kräver dock lite högre rumstemperatur för att ge samma termiska komfort.

Evakuering fungerade bättre än kvarboende enligt hyresgästerna (evakuering gav ca 2 veckor tidsbesparing)

Tack!

Jonn Are Myhren jam@du.se
 Martin Bergdahl mabe@du.se

Projektledare
 Bitr. projektledare

Social hållbarhet

Amir Sattari ami@du.se
 Annette Henning ahe@du.se
 Maria Wallinder mwn@du.se
 Prifloat

Boendestudie, mätningar
 Boendestudie, intervjuer
 Boendestudie, intervjuer
 Attityd och processmätning

Ekologisk hållbarhet

Ricardo R Villegas rrv@du.se
 Tina Lidberg tld@du.se
 Marcus Gustafsson mgu@du.se

Miljöpåverkan, LCA
 Energisystempåverkan
 Energisimulering TrnSYS

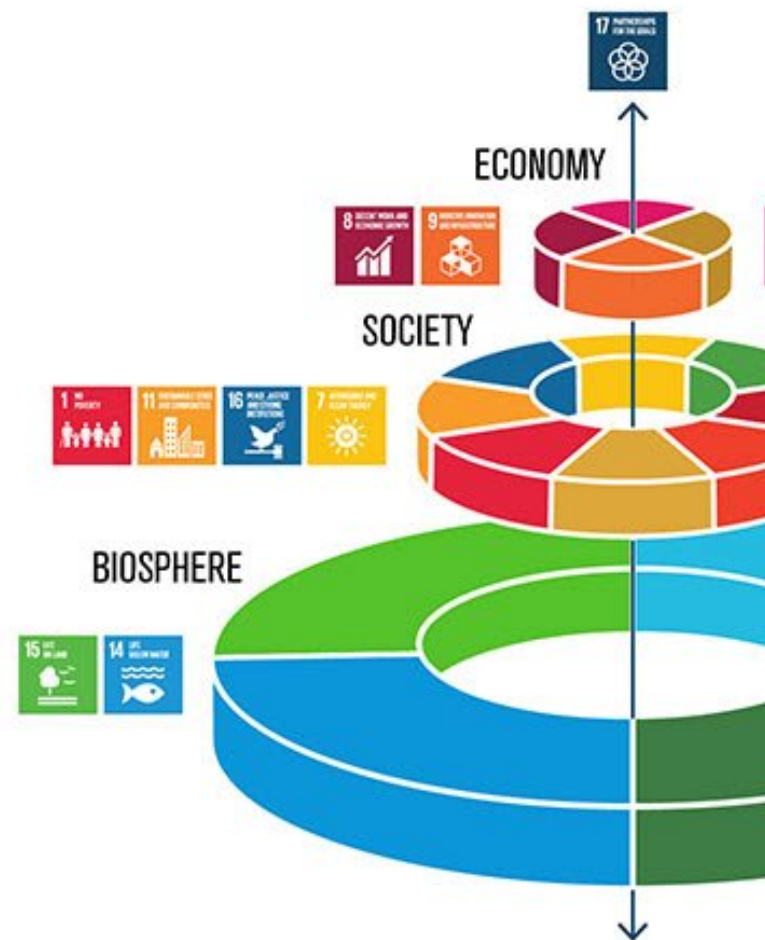
Ekonomisk hållbarhet

Johan Heier jhe@du.se
 Alaa Khadra akd@du.se

Belok Totalmetod
 LCC, Renobuild

Rapport

<https://www.e2b2.se/forskningsprojekt-i-e2b2/renovering/varsam-energieffektiv-renovering-tjaerna-aengar/>



Enkätstudie

Vi samlar in data om hur olika hållbarhetsaspekt prioriteras i renoveringsprojekt

- Studien vänder sig till olika aktörer i byggbranschen
- Det tar mellan 5 och 13 min att svara på enkäten
- Vi samlar inga personliga eller känsliga uppgifter
- Klick på länken i chatten eller i mejlet som kommer från Energimyndigheten