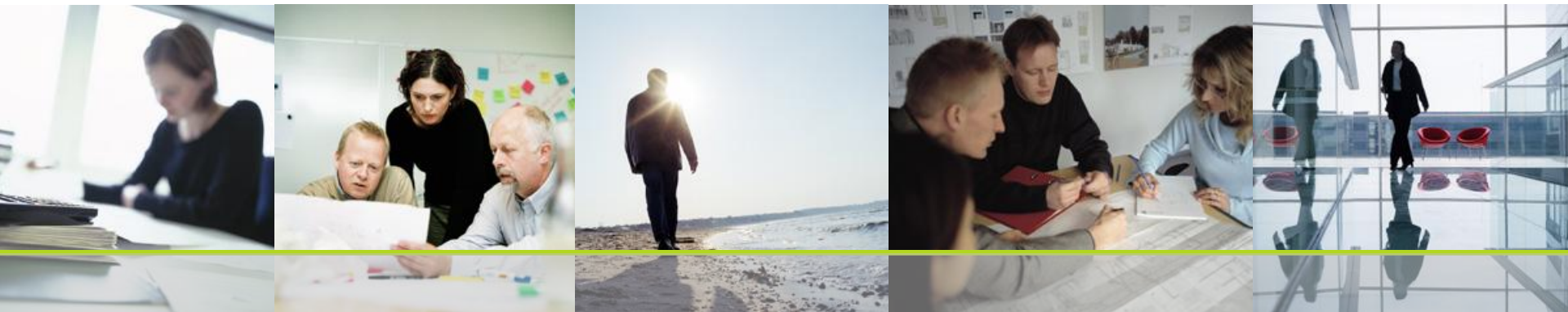


“Renovering til Passivhus niveau!”

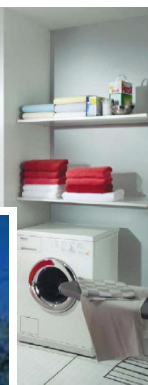
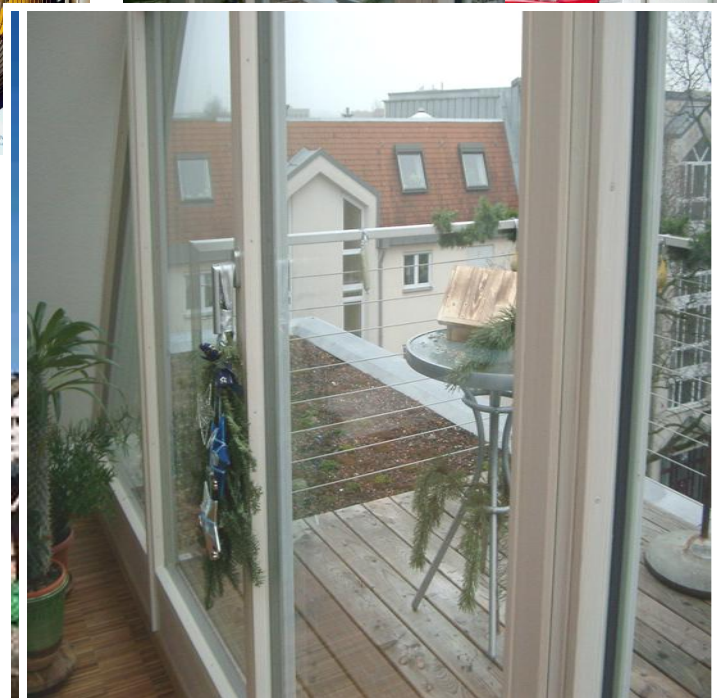




Indhold

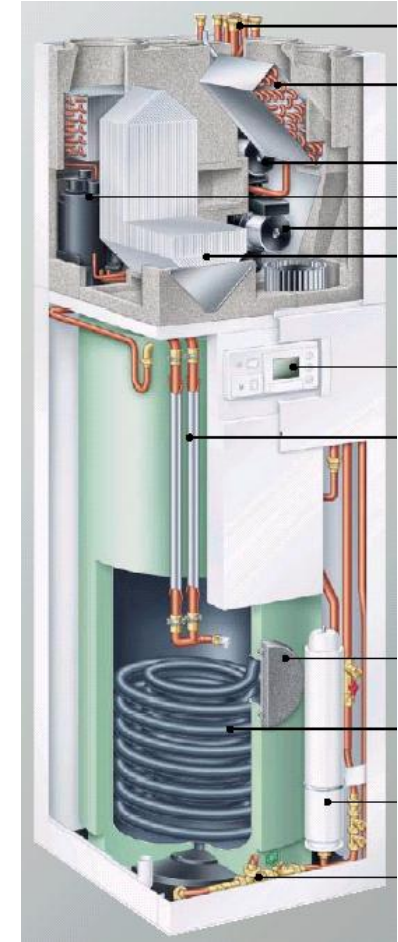
1. Passivhus princippet
2. Nybyg Passivhus referencer i DK
3. Energipotentialer
4. Renoveringseksempler

Princip - Afprøvet koncept



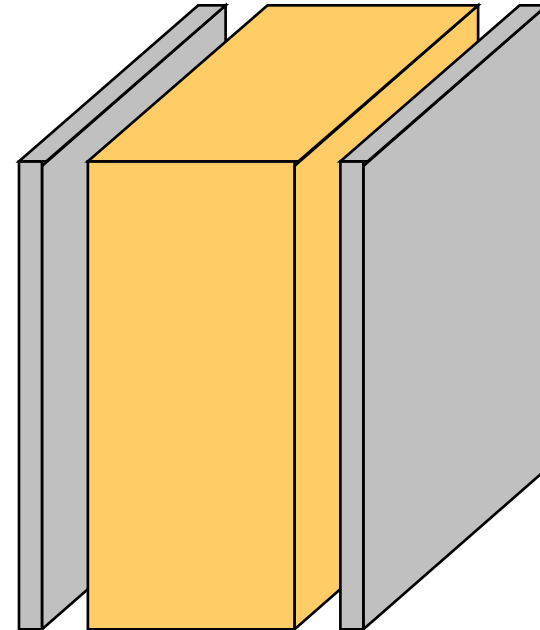
Ingen kuldebroer
Minimale utætheder
U-værdier 0,10-0,15
Vinduer 0,8
Mekanisk ventilation >80%

Princip - Teknik optimering



- **Bygningsfysik først**
- **Ingen radiatorer**
- **Kompakt teknik**

Princip - Slank klimaskærm



- **Billigere end BR-løsning**
- **U-værdi 0,14**
- **Tykkelse 350 mm**

Princip – Indeklima, Vinter lun



- Intet kuldenedfald
- Lune overflader
- Ensartet temperatur
- Konstant temperatur

Princip – Indeklima, Sommer sval



- Samme solindfald - samme ΔT
- Kontrolleret varmetilførsel udefra
- Kuldegenvinding
- Effektiv natkøling
- Dæmpede temperaturudsving

Princip - Frisk luft



- Konstant frisklufttilførsel
- Tempereret frisklufttilførsel
- Gerne naturlig ventilation

Princip - Minimal forurening inde



- Fri for pollen og sporer
- Mindre støv
- Ingen kondens
- Ingen skimmel
- Radontæt

Passivhus referencer

Lystrup - Århus



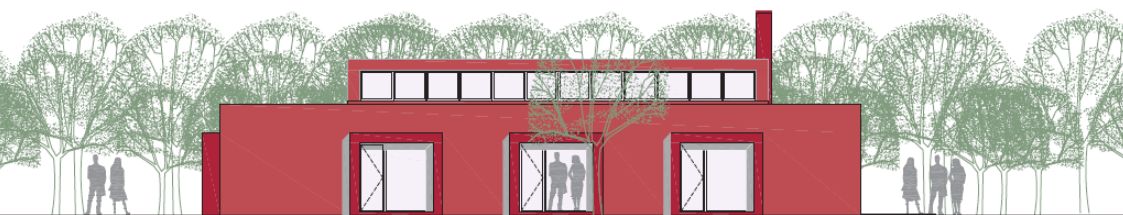
Boliger



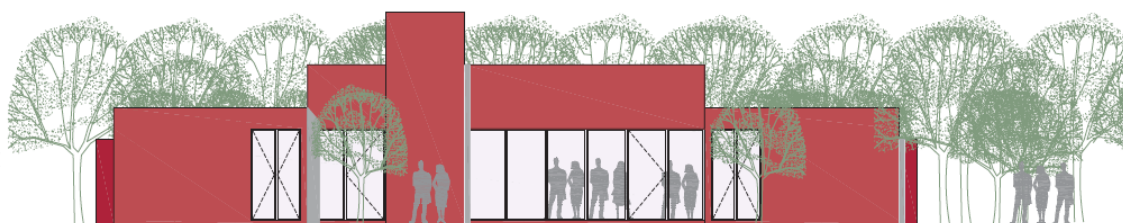
Schmidt, Hammer & Lassen
Kristine Jensens tegnestue
Birch & Krogboe/Arup

Passivhus referencer

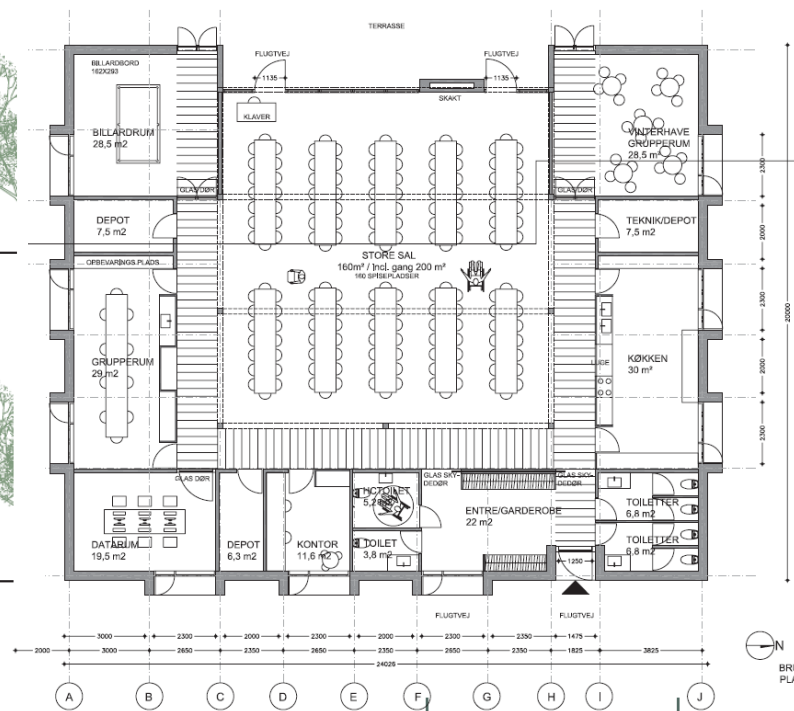
Ældrehus – Stenløse – LE 1



NORDFACADE



VESTFACADE



Arkitekt: C. F. Møllers tegnestue

Ingeniør: Birch & Krogboe A/S

Passivhus referencer

Vuggestue – Lyngby Taarbæk - Passivhus



Arkitekt: Lyngby Taarbæk kommune

Ingeniør: Birch & Krogboe A/S

Passivhus referencer

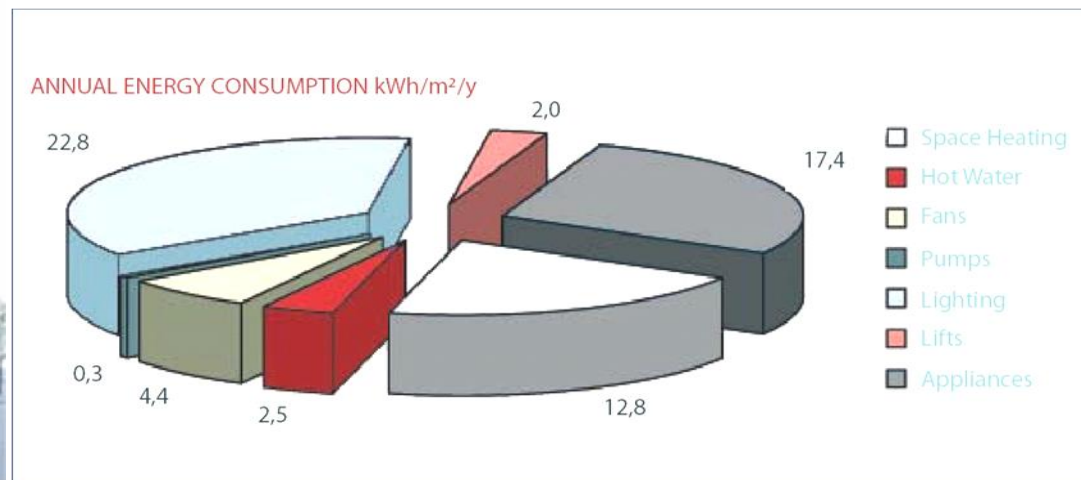
The Rock

C. F. Møllers tegnestue

Birch & Krogboe



Rumopvarmning 12,8 kWh/m²/år
 Samlet energiforbrug
 62 kWh/m²/år - i alt



Energipotentiale

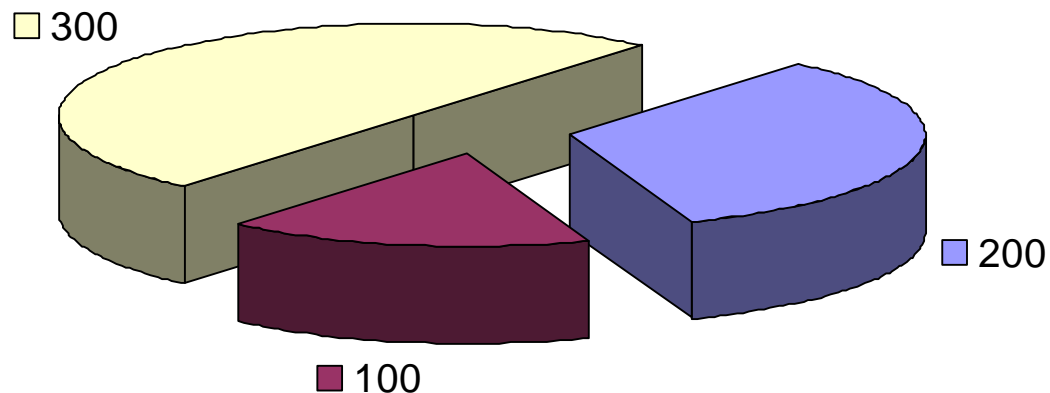
Målsætning IDA Energiplan 2030:

Den *eksisterende* bygningsmasse er renoveret og energioptimeret.

Energiforbruget til opvarmning og køling er reduceret med *50 %*

Energipotentiale

Samlet energiforbrug i DK [PJ]



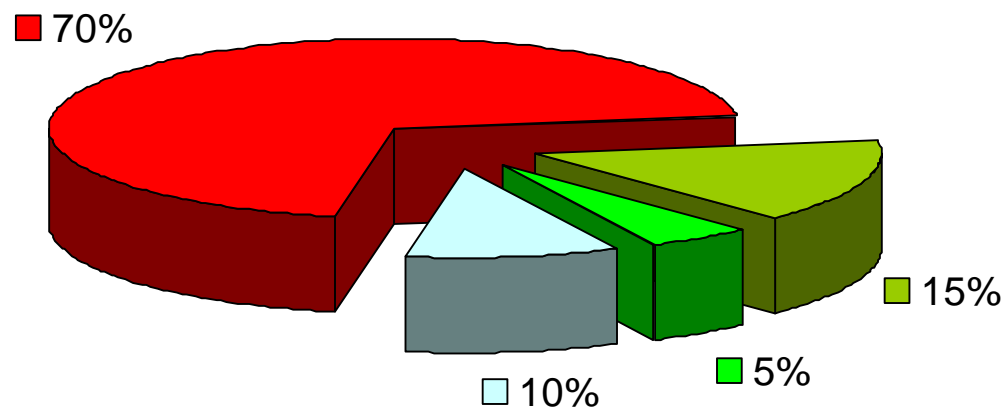
- Opvarmning af bygninger og brugsvand
- Elektricitet til belysning i og ventilation af bygninger
- Rest energiforbrug

Kilde:

Birch & Krogboe: F&U 2005-2015, sep. 2004

Energipotentiale

Energiforbrug i bygninger fordelt på kategorier



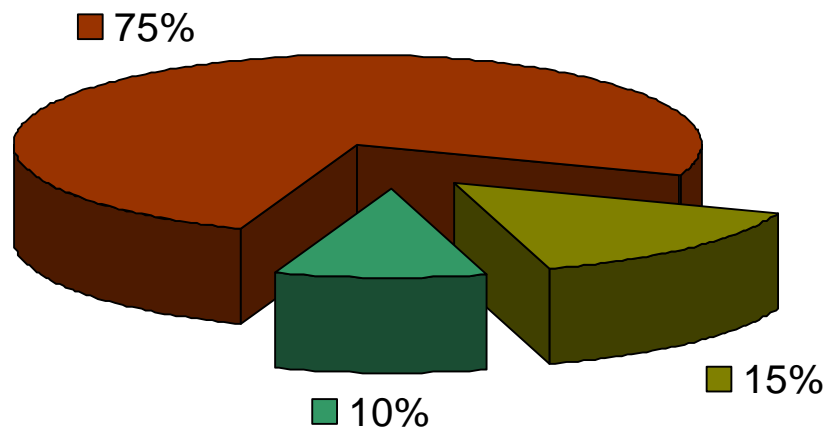
■ Rumopvarmning ■ Brugsvand ■ Ventilation og køling ■ Belysning

Kilde:

Birch & Krogboe: F&U 2005-2015, sep. 2004

Energipotentiale

Energiforbrug fordelt på bygningstyper



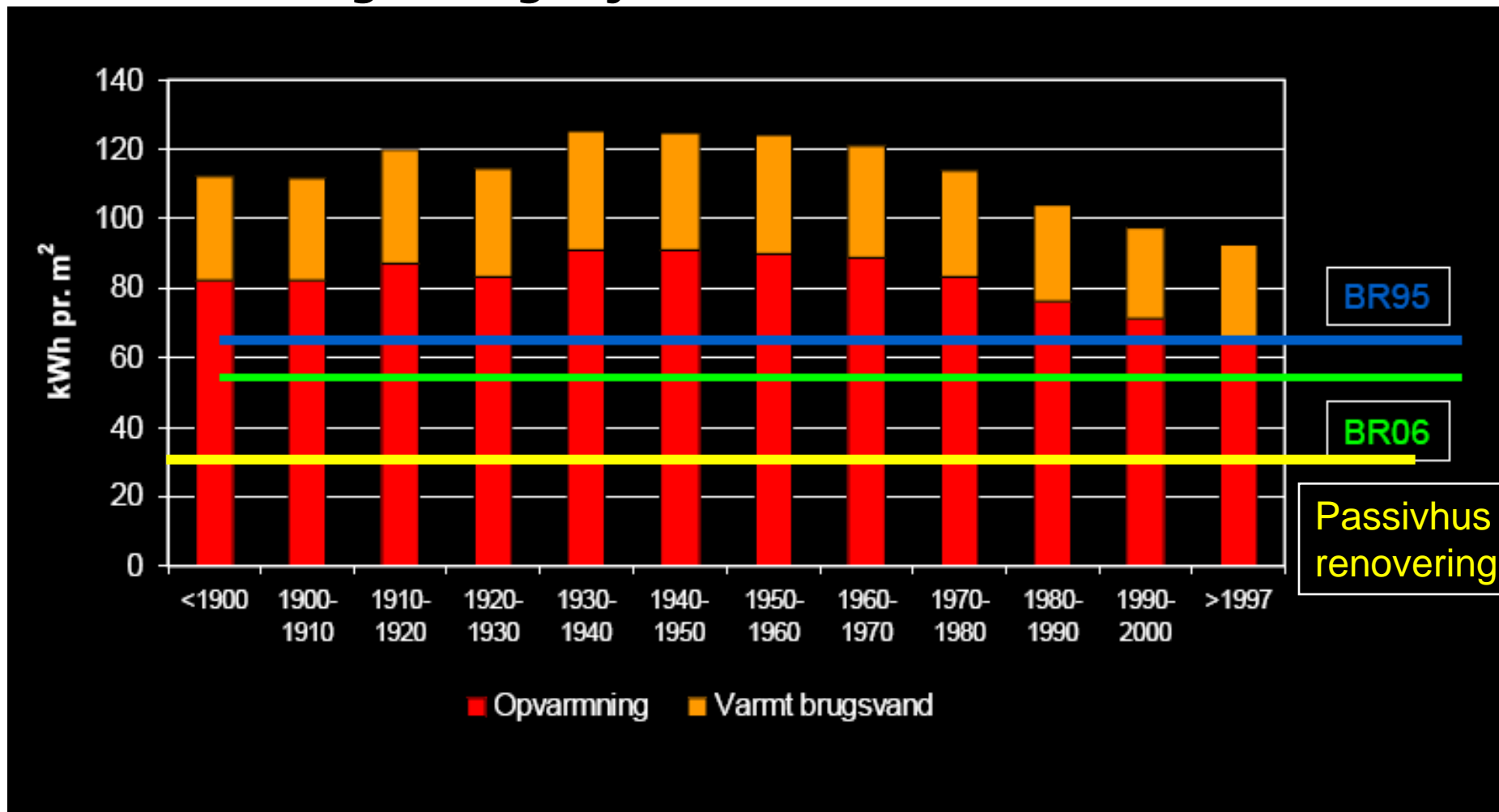
■ Boliger ■ Privat erhvervsliv ■ Offentlige bygninger

Kilde:

Birch & Krogboe: F&U 2005-2015, sep. 2004

Energipotentiale

Varmeforbrug i etageejendomme



Renoveringseksempler

*Renoveret beboelsejendom
Zwinglistrasse 9 und 15,
Zürich*

Viridén und Partners AG



Minergi P

Renovering - fredede facader



- Klimaskærm: 36 cm varmeisolering
- Varmeanlæg: 20m² Solfanger på taget,
- Spidslast med mini-gas-kedler og suppleret med brændovn
- Ventilation: Forvarmning af friskluft
- Varmt vand: Energi?

Renoveringseksempler

Passiv hus

Industrialisering i byfornyelsen

*Renoveret beboelsesejendom
Magnusstrasse 23, Zürich*



Viridén und Partners AG



Mål:
at sænke energiforbruget
med en faktor 10

- Byggeår: 1894 / 2004
- Klimaskærm: 40 cm varmeisolering
- Opvarmning: Luft/vand varmepumpe
- Varmt vand: Solfanger og brændeovn
- Komfortventilation med varmegenvinding
- Måltforbrug: 27,2 kWh/(m²*år)

Viridén und Partners AG, Zürich

Renoveringseksempler



Nietengasse, Zürich

- Byggeår: 1900/2004
- 30 mm vacuumisolering, stuen
- Væg mod gade, 100 mm iso.
- Væg mod gård, 280 mm iso. inkl. Puds.
- Målt forbrug: 24 kWh/(m²*år)

Renoveringseksempler

Karlsbaderstr.29, Nürnberg



- Væg, $U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Tag, $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Dæk, $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Vindue, $U = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Mekanisk ventilation
- PHPP = $33 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$

Renoveringseksempler

Glogauer Straße 70, Nürnberg



- Byggeår: 1930/2002
- Areal, 895 m²
- Væg, $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Tag, $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Dæk, $U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Vindue, $U = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Mekanisk ventilation, 85%
- PHPP = 27 kWh/(m²·år)
- Før: 204 kWh/(m²·år)
- Målt: 02/03: 26,9 kWh/(m²·år)
03/04 24,1 kWh/(m²·år)
- Renoveringsudgift: 3800 kr/m²

Renoveringseksempler

“Renovering til Passivhus niveau!”

Der er masser af eksempler i udlandet – det er bare med at komme i gang!



Revitalisering af et Gründerzeithaus med Dachausbau, Wien



Ökoeffiziente Gebäudesanierung Nordpool Steyr



Sanierung der Volksschule Grafenschlag, Zwettl



Sanierung der Standardhauses aus der Gründerzeit, Wien



Sanierung der Männerwohnheim der Heilsarmee, Wien