

Klimatskalets inverkan på en byggnads energiprestanda, 2021-10-21

Analys av energieffektiva flerbostadshus

Tekn. dr. Per Kempe
PE Teknik&Arkitektur AB
per.kempe@pe.se

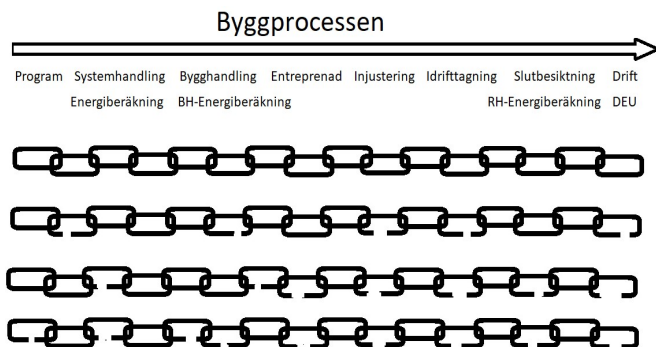
Gästforskare KTH Installations- och energisystem



1

Inledning – för att väcka tankar

I två större utvärderingar av energieffektiva byggnader de senaste åren (Utvärdering av lågenergibygnader – Fallstudie 2017, Energiprestanda i SABO Kombohus Bas 2015 – 2017) uppfyller endast 25 % av byggnaderna beräknad energianvändning => **Branschproblem**



Byggprocessen är en kedja av processer och överlämningar.

En kedja är inte starkare än sin svagaste länk!

Ibland **dålig kontroll på viktiga detaljer i energieffektiva byggnader.**

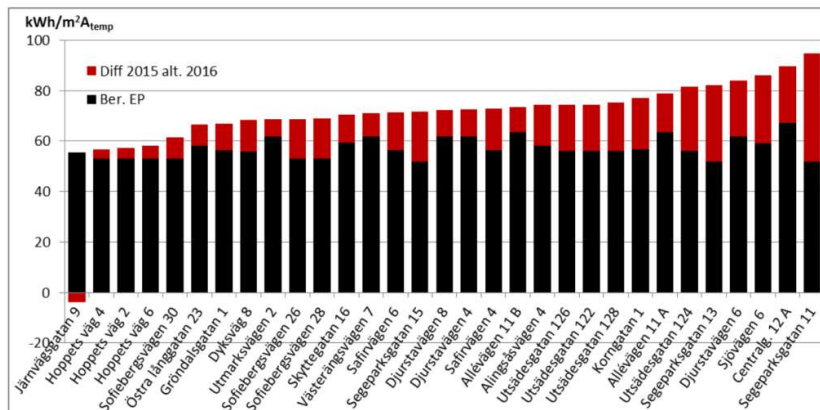


2

Bakgrund – Tidigare undersökningar



Energiprestanda i SABO Kombohus Bas 2015 - 2017 ; 46 fbh 2-4 vån, Beräkning medel 57 kWh/kvm,år, uppmätt medel 70 kWh/kvm,år uppmätt korr 77 kWh/kvm,år
Problem med injustering, idrifttagn. VV-mätning saknas i hälften av fbh



Segeparksgatan felaktig maxbegränsning av termostater gav över 25 °C i lgh under första vintern.
Driften bör succesivt arbeta ned framledningstemperaturen.



3

Energiberäkning – Problem – Kunskapsbrist

Identifiera rör och kanaler med en medietemperatur som avviker från omgivningens temperatur och beräkna värmeflöde från/till

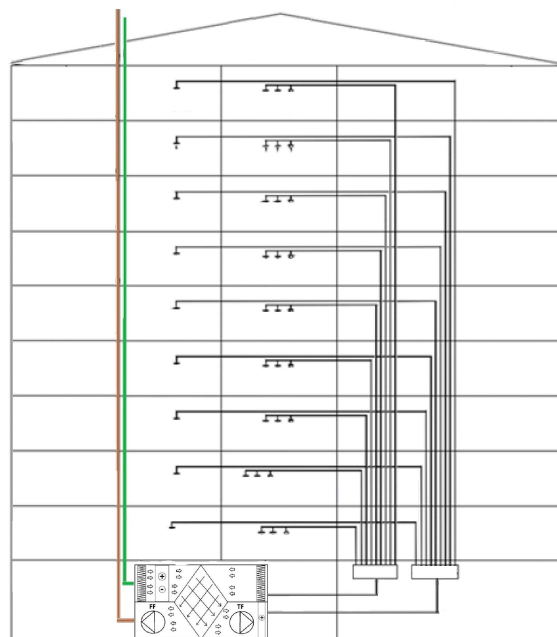
Ute (grön) och avluftskanalerna (brun) går genom flerbostadshuset som en kall pinne och ökar värmeanvändning

Ofta har dessa kanaler bara tunn kondensisolering

BTI (Branschstandard Teknisk Isolering)

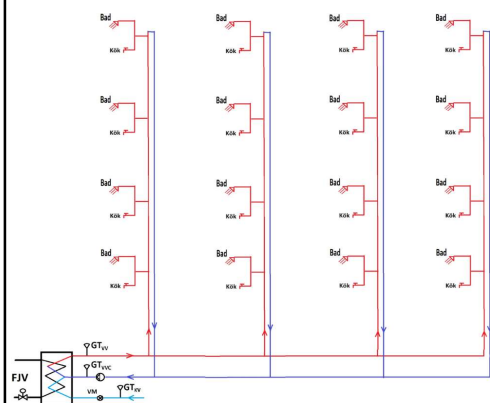
V3 – 625 - < 0,73 W/mK ca 150 mm (kvalité)

V2 – 625 - < 0,84 W/mK ca 120 mm (kvalité)



4

VVC-förluster



Varmvattencirkulation (VVC) krävs i de flesta byggnader, för att uppfylla BBR:

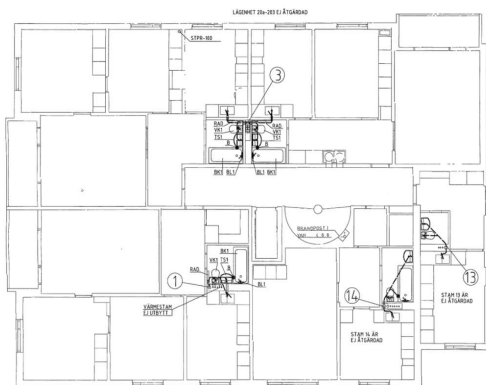
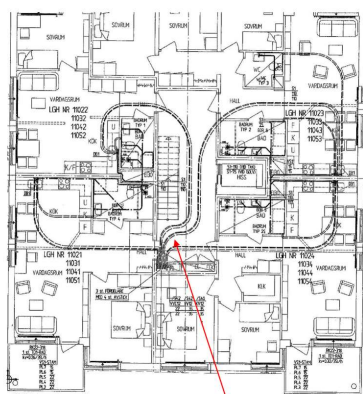
- Väntetid på varmvatten bör vara max 10 sek (Före 2006 max 30 sek)
- Lägsta temperaturen i VV/VVC-ledning är 50 °C (Legionerisik)
- Högsta temperaturen i tappställe är 60 °C (Skållningsrisk)

Detta innebär att temperaturen i VV/VVC-rören är ca 55 °C 8760 tim/år, så de värmeförlusterna är större än förluster från andra rörsystem. Det innebär att det viktigt att VV/VVC-systemen är optimerade för låga värmeförluster. (Minimera löpmeter VV/VVC-rör)



5

Två exempel från BeBo-rapport



VVC-förluster **23 kWh/kvm,år** (Jmf. VV, Värme) | **4,7 kWh/kvm,år**

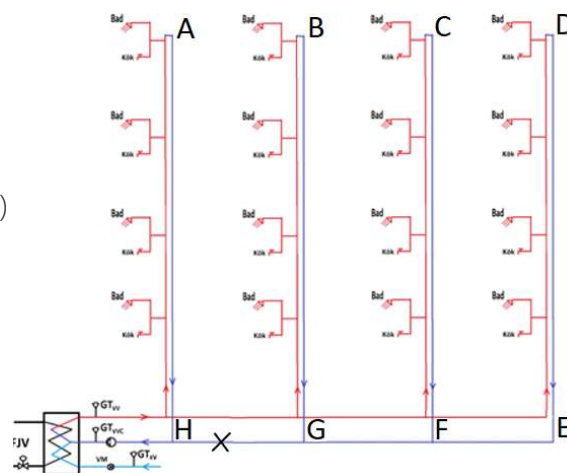
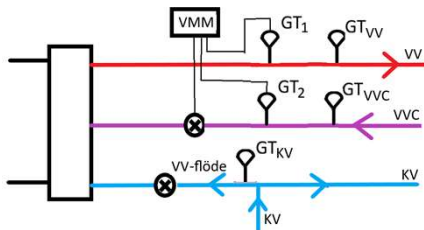
BeBo-rapport "Kartläggning av VVC-förluster i flerbostadshus - mätningar i 12 fastigheter", 2015, Bengt Bergqvist.



6

VVC-förluster - verifiering

Värmemängdsmätare
Korttidsmätning
Baslast FJV-effekt sommartid (varma sommarnätter)



Vad innebär det om VVC-flödet inte är korrekt? Längre väntetid och fel temperatur.
Om X är en strypning på VVC-returen så mäts i princip bara första VV/VVC-stammen.
Kontrollera VVC-temp i E, F, G, H.
Om VVC i VV-stam kontrollera temp i A, B, C, D



7

Stegvis verifiering av funktionskrav VVC

http://www.laganbygg.se/avslutade/stegvis-verifiering__228

- Funktionskrav och bedömd schablon (överslagsberäkning) sätts av expert efter samråd med arkitekten i tidiga skeden (planlösning, schaktplacering, ...)
- I systemhandlingsskedet fastställs med vilken metod och mätningar som funktionskrav VV/VVC skall verifieras samt VVC-förluster beräknas från lpm VV/VVC-rör och isolering.
- Under projekteringen projekteras de mätare och givare in med rätt placering, som erfordras för verifiering av funktionskrav VV/VVC-system.
- Beräkningen av VVC-förluster revideras med information från bygghandlingen.
- VVC-förluster verifieras genom mätning, där besiktningsman under slutbesiktningen granskar mätningen och jämför med den teoretiska beräkningen från bygghandlingen. Besiktningsman kontrollerar även att VV/VVC-systemet uppfyller temperaturkraven och väntetiderna på VV i enlighet med BBR. (Det är lätt att få låga VVC-förluster om man inte uppfyller väntetiderna för varmvatten.)
- Ny verifiering genom mätning av VVC-värmeförluster vid garantibesiktning.



8

Exempel från nyligen färdigställt fbh (lamell)

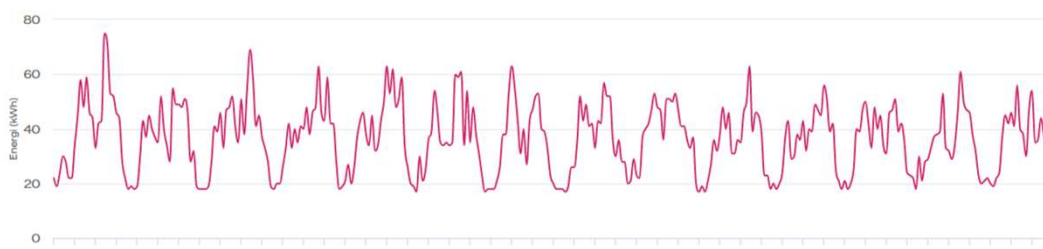
Energiberäkning: VVC-förluster 0,5W/kvm => 4 kWh/kvm,år som använts i Energiberäkningen

FJV under 2 varma veckor i juli 2021 med Tute upp till 21°C under nätterna.

Baslast FJV 18 kWh/h vilket inkluderar förluster från växlaren för FJV-VV

Detta ger en VVC-förlust på 12 kWh/kvm,år

3 ggr större uppmätt mot beräknat

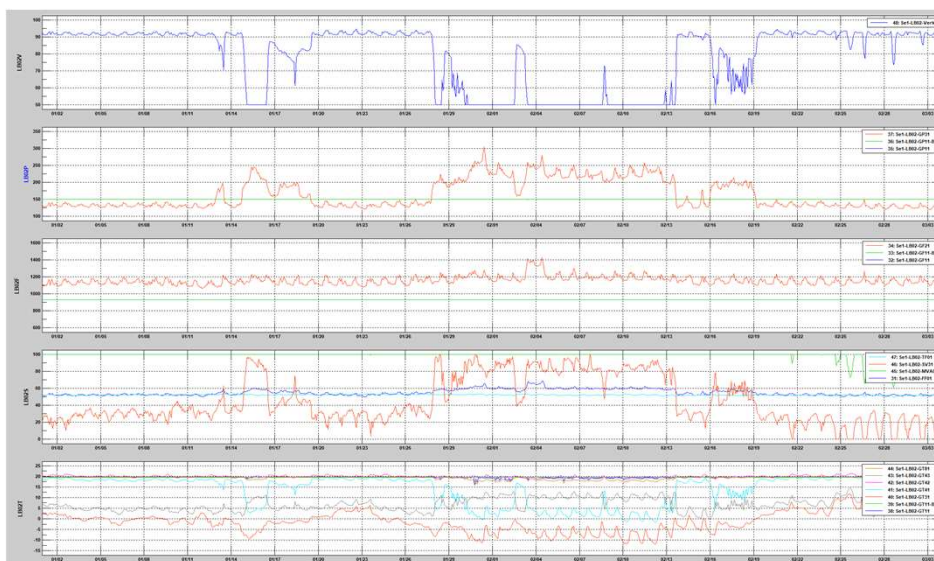


9

Nyligen renoverat fbh - nyinstallation av FTX

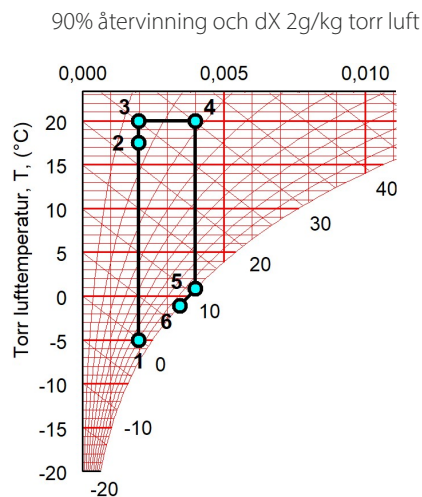
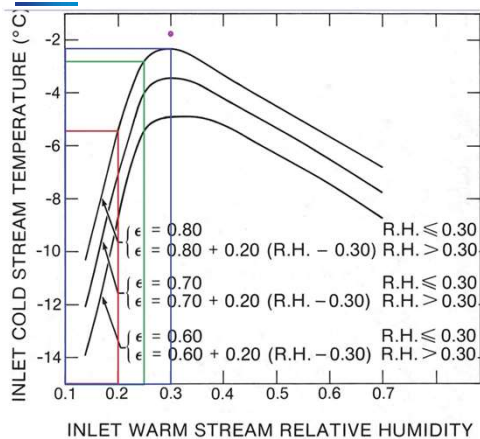
Funktion FTX
jan-feb 2021

Mycket
avfrostning
och
eftervärme



10

Påfrysning beror på FrånluftsRF och Tute



Figur 6 LBL-18025 figur 5 kompletterad med 4 punkter 80% verkningsgrad RF 20%, 25%, 30 % samt 84% verkningsgrad RF 30% och luftflödesbalans. Detta för att tydligare visa på frånlufts-RF betydelse för påfrysning och avfrostning.



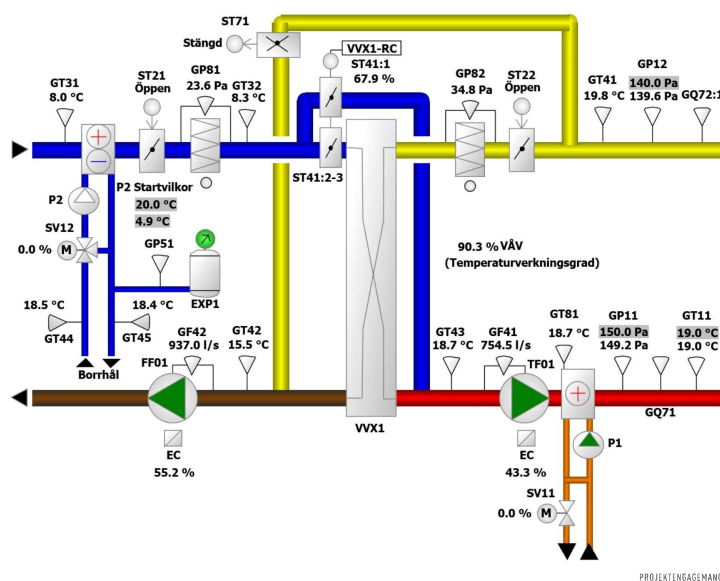
13

FTX problem

Garantiåtaganden
 Obalans luftflöden, omjusterade

Rökdetektor har för få anslutna lgh, så ibland vid matlagning öppnar ST71 Brandgasförbigång. Vilket kopplar bort återvinningen och värmeventilen öppnar. Har inträffat vid 6 tillfällen under uppvärmningssäsong 19/20

Båda avvikelser ökar flerbostadshusets värmeanvändningen.



PROJEKTENGAGEMANG

14

Hur blir vi bättre?

- Rätt beslut måste fattas tidigt i byggprojekten, då grundförutsättningarna sätts (kompetens/ erfarenhetsåterföring/ goda exempel)
- I tidiga skeden måste bestäms hur byggnaden ska följas upp och verifiera krav. Layout installationssystem, elcentraler, UC, mätarplacering, etc.
- Schabloner används endast i tidiga skeden, sedan utgår man från designen och beräknar förlusterna. Helst överslagsberäkning av installationsexpert.
- De goda intentionerna från tidiga skeden får inte slarvas bort i den mycket uppdelade byggprocessen
- Fånga upp avvikelser "tidigt" – "Torrsim" - Första driftåret
- Relationsenergiberäkning med månadsenergi för delsystem för enklare uppföljning för driften
- Bättre underlag för upphandling då Entreprenörer levererar det som krävs och inte mer. De anpassar sig till faktisk kravnivå.
- Erfaren installations-/energiamordnare delaktig genom hela byggprocessen



15

Tack för att Ni har lyssnat

Frågor?



16