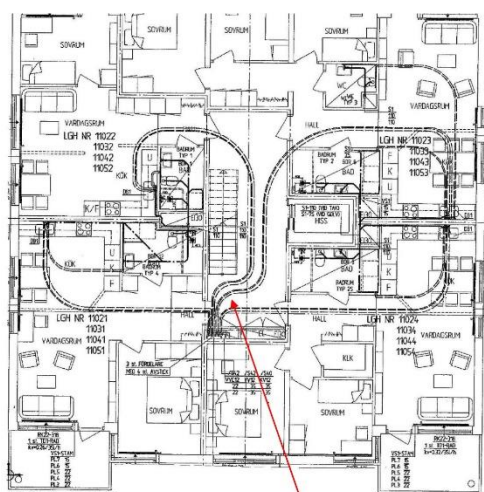


Erfarenhetsdatabas för vanliga fel och brister som påverkar byggnaders funktion och energianvändning

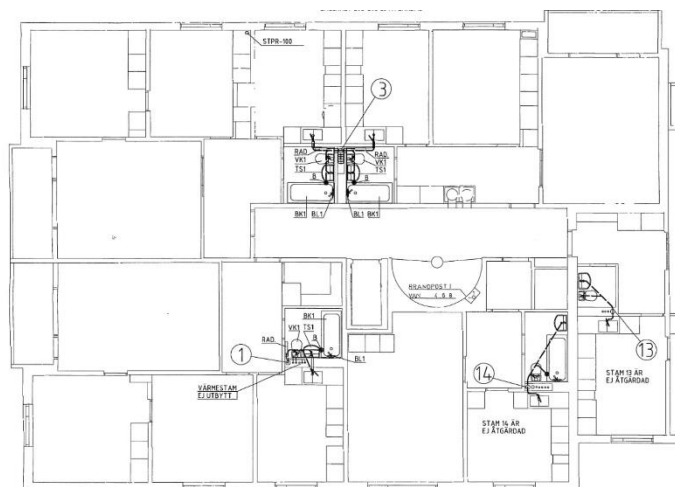
1 VVC-förluster: använd inte schablonvärde

Uppmätta VVC-förluster är ofta betydligt större (3 – 4 gånger) än de schablonberäkningar som många använder för att ta fram VVC-förlusterna för energiberäkningar, utan hänsyn till verkligt utförande. I praktiken innebär detta att verkliga VVC-förluster står för en stor del av meranvändningen av värme i nya energieffektiva byggnader, jämfört med felaktigt beräknade värden.

Exempel på VVC-förluster kan ses i figuren nedan där det vänstra exemplet har 5 gånger högre VVC-förluster än det högra exemplet.



VVC-förluster 23 kWh/m²,år (Jmf VV, värme)



4,7 kWh/m²,år

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

Flerbostadshuset till vänster har endast ett VV/VVC-schakt och långa VVC-slingor i bjälklaget på varje våningsplan. Denna design ger 5 gånger högre VVC-förluster än flerbostadshuset till höger, som har 4 VV/VVC-schakt med direktanslutna kök och badrum. Skillnaden beror på att det blir stora värmeförluster från VVC-slingorna i bjälklagen i det vänstra fallet. VVC-förlusterna i huvudschaktet i den vänstra figuren är 2,3 kWh/m²,år, vilket endast är 10 % av den totala VVC-förlusten. VVC-slingorna i bjälklaget är dock nödvändiga i denna lösning för att väntetiden för varmvatten ska uppfyllas. Så med detta inses att det är viktigt att undvika lokala VVC-slingor, minimera löpmeter VV/VVC-rör vid uppfyllande av BBR-krav, för att minimera VVC-förluster.

Funktionskrav VV/VVC enligt BBR

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 VVC-ledning är 50 °C (Legionellarisk)
- Högsta temperaturen i tappställe är 60 °C (Skållningsrisk)

Detta innebär att temperaturen i VV/VVC-rören är ca 55 °C under 8760 tim/år, vilket innebär att värmeförlusterna är större än förluster från andra rörsystem. Det understryker dessutom vikten av att VV/VVC-systemen är optimerade för låga totala värmeförluster.

Erfarenhetsdatabas för vanliga fel och brister som påverkar byggnaders funktion och energianvändning

För att ge en viss känsla för storleksordningen på värmeförlusterna från VV/VVC-rör:

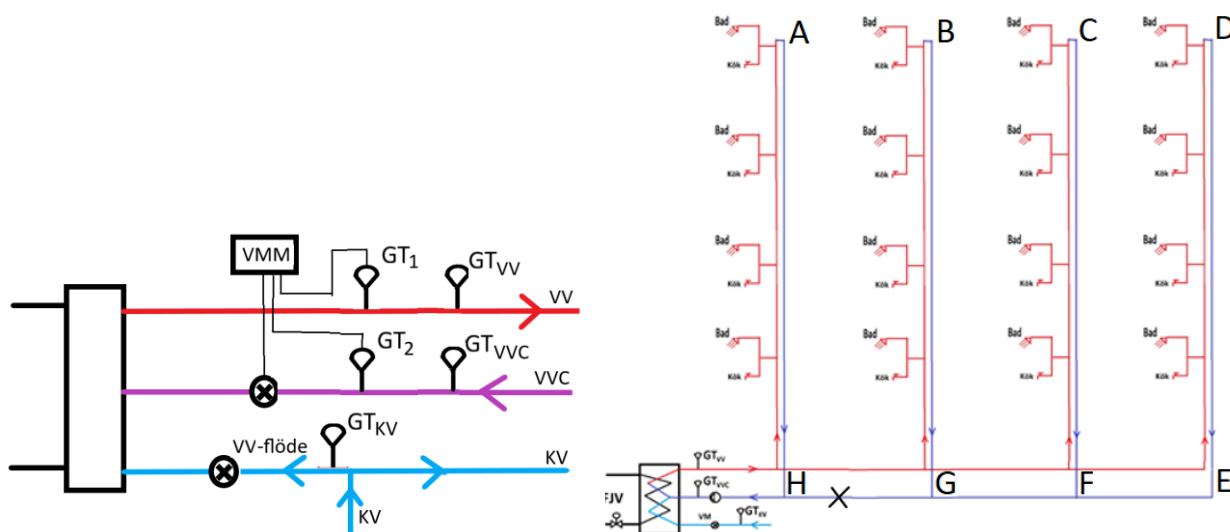
- Oisolerat rör avger ca 30 W/löpmeter (beror på rördimension).
- Rör med 40 mm tjock isolering avger 3–4 W/löpmeter (beror på rördimension).
- Fyrdubbling av isolertjocklek behövs för att halvera värmeförlusterna från isolerade rör, men det är inte realistiskt med så stora isolertjocklekar.

Verifiering av VVC-förluster

VVC-förluster verifieras genom mätning och jämförs med den teoretiska beräkningen samt kontrolleras 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.)

Mätningarna kan utföras på åtminstone på fyra sätt:

- Inför slutbesiktning med värmen och varmvatten avstängt verifieras VVC-förlusterna med FJV-effekten samt kontroll av temperaturerna i VV/VVC-systemet.
- Värmemängdsmätare kan nyttjas om man önskar och VVC-systemet inte är för litet, för i mindre VV/VVC-system kan temperaturfluktuationer från styrningen av VV-temperaturen gå runt i VV/VVC-systemet och ge fluktuationer på VVC-temperaturen med störningar på temperaturdifferensmätningen.
- Korttidsmätning (vecka) liknande värmemängdsmätning, men med "handinstrument."
- Baslast FJV-effekt sommartid (varma somrarnätter med kontroll ingen VV eller värme)



Vad innebär det om VVC-flödet inte är korrekt? Längre väntetid och fel temperaturer i VVC-systemet.

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 rör-i-rör, VVC i VV-stam kontrollera temp i A, B, C, D

Några exempel på beräknade och uppmätta VVC-förluster

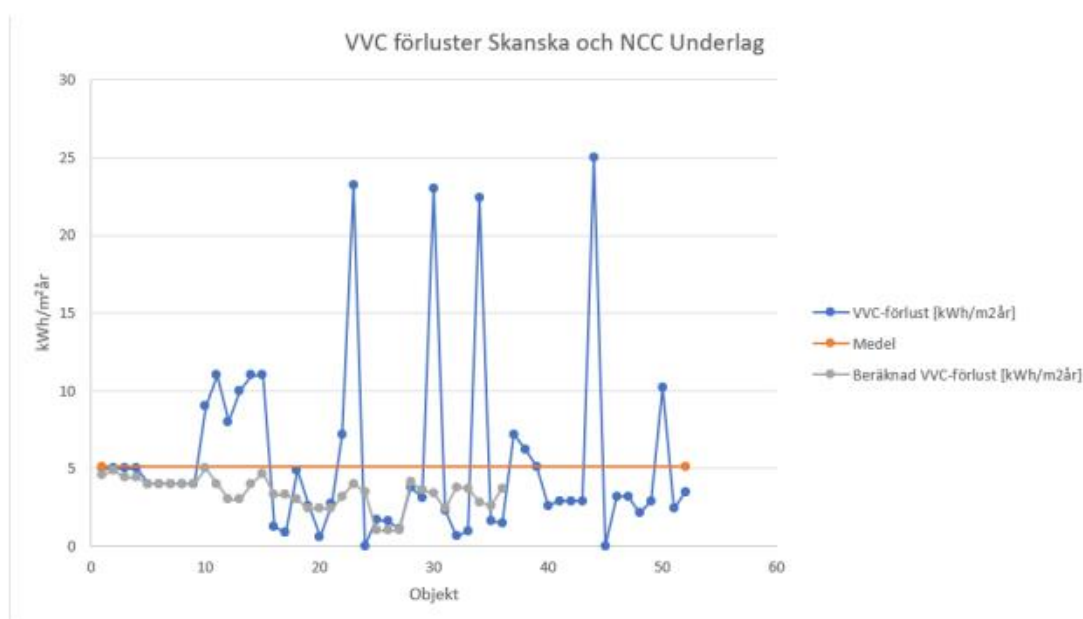
1. Flerbostadshus – lamell: Energiberäkning samisolerad VV/VVC 2 kWh/kvm,år.
Det gick inte att använda samisolerad VV/VVC till fördelningsskåpen i lägenheter pga. bjälklagsgenomböringar (brand). Uppmätt med värmemängdsmätare 8 kWh/kvm,år (4 ggr)
2. Flerbostadshus – lamell: Schablonberäkning på 4 kWh/kvm,år. Långa dragningar i isolering under bottenplattan till VV/VVC-stammarna. Uppmätt baslast FJV 13 kWh/kvm,år (3,2 ggr)

Erfarenhetsdatabas för vanliga fel och brister som påverkar byggnaders funktion och energianvändning



Exempel på FJV-användning under varm sommarperiod med baslast 18 kWh/h

3. SBUF 13361 Korttidsmätningar i 160 befintliga flerbostadshus medel 15 kWh/kvm,år, 51 nyare (2016-19) fbh från Skanska och NCC i medel 5,7 kWh/kvm,år varav 4 fbh hade 22-25 kWh/kvm,år 7 fbh runt 10 samt 11 fbh låg under 2, men de har inte blivit detaljgranskade.



Figur 5: Beräknade och uppmätt VVC förluster i hus från NCC och Skanska byggda mellan 2016-2019. Mätdata kommer från NCC och Skanskas egna energiuppföljningar.

Utdrag ur SBUF 13631 Kartläggning av VVC-förluster i flerbostadshus, Burke, S. et.al. (2021)

Konsekvens för energianvändning, funktion, inneklimat, etcetera

Beroende på var VV/VVC-rören är dragna kan eventuellt VVC-förlusterna bidra till uppvärmningen under uppvärmningssäsongen, men under sommarhalvåret bidrar VVC-förlusterna till övertemperaturer. Det är mycket svårt och dyrt att åtgärda höga VVC-förluster i efterhand.

I framtida projekt ska man beräkna VVC-förluster utifrån designen av VV/VVC-systemet med dess rörlängder, isolering, tillägg för bjälklagsgenomföringar, blanka kopplingar mm. och minimera värmeförlusterna.

VVC-förluster i lokalbyggnader

VVC-förluster i lokalbyggnader beräknas på samma sätt som för flerbostadshus samt verifieras på samma sätt. VVC-förluster i lokalbyggnader kan vara betydligt större än VV-energin. Beroende på var tappställen är placerade i byggnaden i förhållande till undercentral eller motsvarande bör det undersökas om det kan vara en fördel med lokal elektrisk varmvattenproduktion.

Erfarenhetsdatabas för vanliga fel och brister som påverkar byggnaders funktion och energianvändning

Läsa mer

Slutrapportering av demonstrationsprojekt Väla Gård i Helsingborg Kempe (2014)

http://www.laganbygg.se/UserFiles/Projekt/Vala_Gard_LAGAN_-_Slutrapport.pdf

Kartläggning av VVC-förluster i flerbostadshus - mätningar i 12 fastigheter, Bergqvist, B. (2015)

<https://www.bebostad.se/library/1893/slutrapport-kartlaeggning-av-vc-foerluster.pdf>

Stegvis verifiering av delsystem – Exempel VVC-system, Kempe, P. (2020)

http://www.laganbygg.se/UserFiles/Projekt/LAGAN_Stegvis_verifiering_av_delsystem_200115.pdf

SBUF 13631 Kartläggning av VVC-förluster i flerbostadshus, Burke, S. et.al. (2021)