

Förvärmning av ventilationsluft med hjälp av borrhålsvärme

Projektet har utvärderat förvärmning av ventilationsluft med hjälp av borrhålsvärme i Örebro. Analysen visar att förvärmningen minskar påfrysning och behov av avfrostning av värmeväxlare och ger ett behagligare inomhusklimat. I det utvärderade projektet har dock lägre inblåsnings-temperaturer inneburit att värmeenergianvändningen blivit högre än i likvärdig byggnad utan denna tekniska lösning. I kommande projekt är det därför viktigt att utforma och styra de tekniska lösningarna så att detta fenomen inte uppstår.

Bakgrund

Bostäders från- och tilluftsventilation, FT, utförs vanligtvis med värmeåtervinning (VÅV), FTX. Ofta väljs plattvärmeväxlare för att säkra att luft inte ska överföras mellan från- och tilluftsiden. En nackdel med plattvärmeväxlare är att påfrysning i värmeväxlare ofta uppstår vid utetemperaturer under -5°C . Detta beror på att varm inomhusluft träffar värmeväxlarens kalla ytor och fukt kondenserar, därefter fryser detta till is i värmeväxlaren. När påfrysning, eller risk för påfrysning, uppstår leds den inkommande luften runt värmeväxlaren, helt eller delvis. Detta leder till lägre värmeåtervinning och högre energianvändning.

För att säkerställa en god tilluftstemperatur finns det vanligtvis ett eftervärmningsbatteri i ventilationssystemet. Vanligtvis, vid god värmeväxling och ingen påfrysning i värmeväxlaren, kan behovet av temperaturhöjning vid eftervärmningsbatteriet vara lågt. Vid låga utomhustemperaturer krävs dock mycket mer energi eftersom all energi som inte återvinns måste kompenseras. Vid låga utetemperaturer, lägre än 0°C , är en stor del av Sveriges fjärrvärmeproduktion tillgodosedd av fossila bränslen. Detta innebär, förutom att energianvändningen vintertid blir hög, även att miljöpåverkan från denna energianvändning blir ännu högre och medför ökade driftskostnader för fjärrvärmebolag och deras kunder. Med värme från borrhål kan uteluft förvärmas före VÅV. Luften passerar ett förvärmningsbatteri före plattvärmeväxlaren med VÅV. I förvärmningsbatteriet används värme från borrhål dock utan värmepump. I förvärmningsbatteriet höjs tilluftstemperaturen före VÅV och minskar frysrisker i plattvärmeväxlaren med VÅV. Se Figur 1 för schematisk beskrivning av de olika tekniska lösningarna.

Ett annat alternativ som finns är att förvärma luft via ventilationskanaler som är nedgrävda i marken. Det är en teknisk lösning med en stor risk för att kondens bildas i markkanalen som kan binda dam och smuts och skapa mögeltillväxt som sprids via luften vidare till bostäderna. Denna lösning är därför inte lämplig.

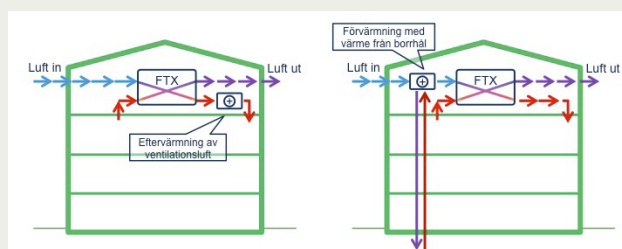
Syfte

Syftet med projektet var att utvärderat förvärmning med hjälp av värme via borrhål i flerbostadshus för att identifiera risker och möjligheter och kostnadsaspekter av denna tekniska lösning.

Genomförande

Projektet utförts av Skanska Sverige med stöd från SBUF, Skanska Sverige och arbetsgrupp och referensgrupp som bidragit med egen tid.

I Miljonprogramsområdet "Vivalla" i norra Örebro, se Figur 2, har Skanska Sverige renoverat flera kvarter och bland annat installerat



Figur 1. Illustration av olika principer för värmning av ventilationsluft. T.v. Traditionell teknisk lösning med eftervärmningsbatteri. T.h. Förvärmning med hjälp av värme från borrhål.



Figur 2. Fotografi i området Vivalla, Örebro.

FTX. För två lika byggnader har FTX med och utan förvärmning med hjälp markvärme via borrhål utvärderats genom mätningar i drygt ett år. Visgatan 12 har förvärmning med hjälp av värme från borrhål och Visgatan 16 har ingen förvärmning installerad.

Resultat

Vid normala vinterförhållanden, se Figur 3, har den tekniska lösningen fungerat väl. Batteriet värmer den inkommande luften så att den inte understiger 0°C och risk för påfrysning är minimal. Att påfrysning och avfrostning inte förekommer kan ses genom att tilluftstemperaturen håller en jämn temperatur.

Under sommaren var det under vissa perioder mycket varmt ute. Frikyla nyttjades då från borrhålet med framgång. Inomhustemperaturen håller sig mellan cirka 23°C och 25°C trots att utomhustemperaturen stundtals är 28-30°C.

Under mätperioden uppmättes utetemperaturer ned till -21°C. Under några dagar, 14-16 januari, varierade temperaturen mellan cirka -15 och -21°C. Under denna period har några avfrostningscykler om 15 minuter uppkommit.

I Figur 4 redovisas värmeeffektbehov för båda husen som följts i drift. Visgatan 12 har förvärmningsbatteri och Visgatan 16 saknar förvärmningsbatteri. Det syns tydligt att Visgatan 12 har ett lägre värmeeffektbehov, särskilt vid lägre utomhustemperaturer.

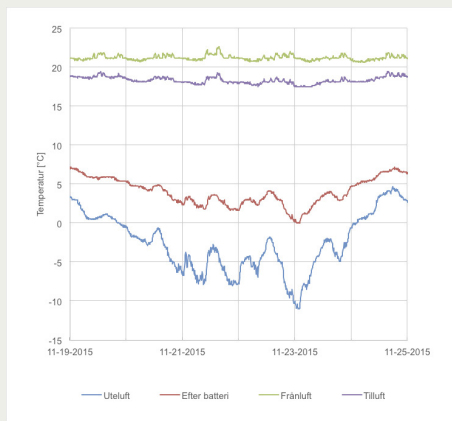
I Tabell 1 redovisas uppmätta energivärden för Visgatan 12 och 16. Observera att värme/kyla till luftbehandlingsaggregat för Visgatan 12 inte ingår i köpt energi eftersom denna energi är "fri/gratis" från mark. Trots "fri energi" från förvärmningsbatteri är köpt energi för Visgatan 12 högre än för Visgatan 16. Vid noggrannare analys av uppmätta värden upptäcktes att detta främst beror på att inblåsningstemperaturen under perioder är så pass låg på Visgatan 12, att det krävs mer värmeenergi än vad som krävs för Visgatan 16.

Tabell 1. Uppmätt energianvändning och luftflöde för Visgatan 12 och Visgatan 16

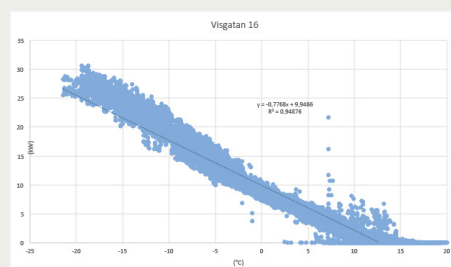
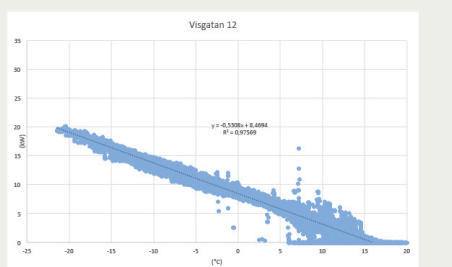
	Visgatan 12	Visgatan 16
Värme/kyla till luft [kWh]	11 401	13 411
Värme till radiatorer [kWh]	33 212	17 721
Fastighetsel [kWh]	5 474	3 908
Medelluftflöde [m ³ /s]	0,47	0,41
Köpt energi [kWh]	38 686	35 040
Köpt energi [kWh/m ² A _{temp}]	44	40

Slutsatser

Ventilationsaggregatet med förvärmningsbatteri på Visgatan 12 har under perioden haft en jämn värmeåtervinning strax under



Figur 3. T.v. Uppmätta värden för Visgatan 12 i november. T.h. Uppmätta värden för Visgatan 12 i juli.



Figur 4. Värmeeffektbehov i förhållande till utomhustemperatur. T.v. för Visgatan 12, huset med förvärmningsbatteri. T.h. för Visgatan 16, huset utan förvärmningsbatteri.

80 procent, förutom vid några få tillfällen som har förekommit när det har varit som kallast, mellan -15°C och som lägst -21°C. Nyttjandet av borrhål har även gett ett behagligare inomhusklimat sommardag.

Lägre inblåsningstemperaturer, då uppvärmningsbehov finns, resulterar dock i mer köpt värmeenergi jämfört med Visgatan 16, huset utan förvärmningsbatteri. Det är därför viktigt att i kommande projekt utforma och styra de tekniska lösningarna så att detta inte uppstår. Skillnader i uppmätta värden kan även bero på solskuggning, vädring med mera något som inte studerats i detta projekt.

Investeringen för den tekniska lösningen i detta projekt uppgår till drygt 300 000 kr för ett luftbehandlingsaggregat. I förhållande till energikostnader är det svårt att motivera denna investering. Även om styrning av batteri inte skulle medföra ökad energianvändning. Denna tekniska lösning för dock med sig antal mervärden som är värda att lyfta fram; sänkt abonnerad värmeeffekt, lägre miljöpåverkan, behagligare inomhusklimat sommardag, mindre slitage på styrkomponenter och underhåll.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Branko Simanic, Skanska Sverige AB, Tel: 010-448 70 92, e-post: branko.simanic@skanska.se

Björn Berggren, Skanska Sverige AB, Tel: 010-448 30 23, e-post: bjorn.berggren@skanska.se

Litteratur:

- Förvärmning av ventilationsluft m.h.a. borrhålsvärme utan värmepump, fallstudie Vivalla Örebro (SBUF 12930, Branko Simanic, 27 sidor) kan laddas ned från www.sbuf.se