

Populärvetenskaplig sammanfattning

Fjärrvärme är ett vanligt sätt att värma upp hus i Sverige idag, som är både pålitligt och enkelt att använda sig av. Det kan dock hända att uppvärmningen inte fungerar som den ska, vilket kan resultera i att huset blir kallt, och att det inte kommer något varmvatten i kranen när man ska tvätta händerna. Ofta beror den här typen av problem på att något har blivit fel i det uppvärmningssystem som finns i huset. Dessa fel påverkar inte bara de som bor i huset, utan kan även påverka fjärrvärmebolaget på ett negativt sätt. Därför är det vanligt att fjärrvärmebolagen erbjuder hjälp till de kunder som upplever att något är fel i värmesystemet i deras byggnader. Det finns också fel i husen som kunderna inte märker av, och det är viktigt att fjärrvärmebolagen hittar de felen också. I den här avhandlingen har jag undersökt anledningar till varför fjärrvärmebolag vill hitta och ta bort fel i byggnaderna, varför fel uppstår i byggnaderna, hur man kan hitta fler fel i byggnaderna, och hur man skulle kunna arbeta för att åtgärda felen.

Varför vill då fjärrvärmebolagen hitta fler fel? Detta har jag undersökt genom att intervjua ett antal fjärrvärmebolag, som säger att den största anledningen till att de vill hitta fel är att byggnadens returtemperatur påverkas. Returtemperaturen är temperaturen på det vatten som lämnar byggnaden efter att värmen från fjärrvärmesystemet har levererats. Om returtemperaturen från byggnaden är hög, innebär det att byggnaden inte har kunnat ta tillvara på värmen i vattnet på ett effektivt sätt. Detta får en negativ påverkan på hela fjärrvärmesystemet, i och med att värmen inte används effektivt i systemet. Kan man undvika höga returtemperaturer kan man också producera värme mer effektivt i flera typer av värmeproduktionsanläggningar. Detta leder till minskad användning av resurser och en mer miljövänlig värmeproduktion. Därför är det viktigt för fjärrvärmebolagen att hitta fel i byggnader som leder till ökade returtemperaturer.

Felen i byggnaderna kan bero på många olika saker, och detta har jag undersökt i min avhandling genom att fråga ett stort antal svenska fjärrvärmebolag vilka de vanligaste felen i deras system är. I en byggnad kopplad till fjärrvärme finns det en fjärrvärmecentral som överför värmen från fjärrvärmesystemet till byggnadens uppvärmningssystem och består av många olika komponenter som ventiler, olika mätare och en värmeväxlare. Alla dessa

komponenter kan gå sönder eller sluta fungera som de ska, till exempel om en temperaturmätare har slutat fungera eller om en mus har gnat av en elsladd. Ibland kan felet också bero på den mänskliga faktorn, om någon till exempel ändrar inställningar i regulatorn i fjärrvärmecentralen som bestämmer hur mycket värme som ska levereras till byggnaden på ett sätt som leder till onödig energiförbrukning.

För att få mer strukturerad information om felen som finns i byggnaderna har jag tagit fram ett sätt att namnge de olika felen. Detta underlättar om fjärrvärmebolagen skulle vilja samarbeta kring hur de hanterar fel, och till exempel jämföra vilka fel som är de vanligaste inom branschen. Namngivningen är baserad på flera olika nivåer, där man först ska beskriva var i byggnaden fel uppstått. Därefter ska man förklara vilken komponent det är som det finns ett fel på, vad felet är, om felet har tagits bort, och vad som i sådana fall gjordes för att ta bort felet. Genom att fylla i den här informationen varje gång man hittar ett fel i en byggnad, kommer det på sikt bli möjligt att skapa bättre dataanalysmetoder som kan hitta felen automatiskt. Fjärrvärmebolagen kommer också att veta mer om vilka fel som förekommer i deras fjärrvärmesystem, och de kommer att kunna hjälpa sina kunder ännu mer med hjälp av den kunskapen.

I fjärrvärmecentralen finns också en mätare, som mäter fyra olika mätvärden: temperaturen på vattnet som kommer in i byggnaden, returtemperaturen från byggnaden, hur stor volym vatten som passerar genom byggnaden, och hur mycket energi som används i byggnaden. Dessa mätvärden kan användas till att hitta fel i byggnaderna, genom att analysera mätvärdena med hjälp av datorer. Detta beror på att ett fel kommer att skapa förändringar i mätvärdena, till exempel om felet gör så att returtemperaturen ökar. I och med att det finns så många byggnader i ett fjärrvärmesystem är det viktigt att dataanalysen sker snabbt. I den här avhandlingen har jag undersökt två olika metoder för denna typ av dataanalys, som visar att denna typ av dataanalys är möjlig. Vi behöver dock veta mer om kunddatan för att kunna skapa ännu bättre metoder för feldetektering. Mer information skulle göra det möjligt att undersöka om dataanalysen hittar fel i byggnader som faktiskt har haft fel i sig i verkligheten. Ett slags facit helt enkelt.

Sist men inte minst är det också viktigt att fjärrvärmebolagen arbetar med felen på ett systematiskt sätt. Detta innebär att de kan behöva justera sättet de arbetar på idag, och framför allt leta mer aktivt efter fel i byggnaderna. Vissa fjärrvärmebolag gör detta idag, och då kontaktar de kunderna för att hjälpa dem hantera felen. För att bygga vidare på detta har jag tagit fram ett förslag på hur ett fjärrvärmebolag kan arbeta för att hitta fler fel i sitt fjärrvärmesystem. Arbetssättet innehåller flera delsteg, där analys av kunddata är en av de viktigaste delarna. För att se till så att arbetssättet är möjligt att införa i verkligheten har jag genomfört en workshop där ett antal svenska fjärrvärmebolag medverkade och hjälpte mig utvärdera arbetssättet. På så sätt har vi tagit fram ett arbetssätt som innehåller flera smarta lösningar, och som kan hjälpa till att lösa många av de problem som är relaterade till feldetektering och felhantering i byggnaderna.