



Artikelförfattaren
tekn dr Christer Harrysson.

STORA BILDEN: Så här kan det se ut vid ett tilluftsdon för luftvärme. Extremt mycket damm, som kan ha kommit från uteluften eller ineluften. Ev kan dammet också innehålla lösgjort mineralull. En undersökning av orsaken pågår i detta fall.

PROBLEM

med

LUFTBUREN VÄRME

Tekn dr **CHRISTER HARRYSSON** från konsultföretaget Bygg- och Energiteknik, Falkenberg, gör här jämförelser mellan vattenburen, luftburen och direktverkande elvärme i småhus. Det är stor skillnad mellan teori och verklighet — och det är framför allt den luftburna värmen som skapar problem.

□ Många olika byggnadstekniska lösningar och installationer förekommer i nya småhus.

Valet av systemlösning sker bl a utgående från:

○ Inomhusklimat (luftkvalitet, ljudnivå m m).

○ Termiskt inomhusklimat.

○ Effekt.

○ Energi.

○ Flexibilitet.

○ Årskostnad.

I ökad utsträckning har systemlösningar valts med utgångspunkt från produktionskostnader och låneunderlag utan vederbörlig hänsyn till drift- och underhållskost-

nader, verklig energibesparing och inverkan på inomhusklimatet.

För att i marknadsföringen profilera det enskilda trähus- eller byggföretaget har olika systemlösningar marknadsförts med stor tyngd. Utvecklingen har gått mot allt mer komplicerade byggnadstekniska lösningar och installationer utan att

”Luftvärmesystem som enligt reklamen skulle vara särskilt bra för astmatiker och allergiker har i flera fall förvärrat hälsotillståndet hos dessa.”

tillräckligt beakta helheten respektive projektörernas, byggföretagens och de boendes möjligheter att åstadkomma avsett resultat för energibesparing och inomhusklimat.

Nya lösningar har många gånger introducerats i "full skala" utan att konsekvenserna utretts tillräckligt i förväg. Ett ökat experimentbyggande är emellertid intressant och värdefullt. Det måste dock ske med delvis förändrad inriktning i syfte att reducera nackdelarna för de boende.

Stora skillnader

Stora skillnader i energiåtgång, komfort och skaderisker föreligger mellan olika hus och systemlösningar. Under perioden 1973 till 1990 har för nyproducerade småhus i vissa fall betydande energibesparingar gjorts medan de i andra fall är blygsamma eller obefintliga.

I denna artikel diskuteras de båda vanligaste systemlösningarna hos nya småhus:

○ Luftvärmesystem (frånlufts-/tillluftsventilation, ventilationsvärmväxlare och elberedare).

○ Vattenvärmesystem (frånluftsventilation, frånluftsvarmepump, elpanna och vattenradiatorer).

Vidare behandlas tillhörande problem för energiåtgång och inomhusklimat.

Teori — praktik

Olika systemlösningar för byggnadskonstruktionen, värme- och ventilationssystemen har olika

risker för att diverse problem uppträder samt att de boende drabbas av olika sjukdomar. Ju mer komplicerade systemen är, dvs ju fler faktorer som kan inverka på ett olämpligt sätt, desto större är riskerna för skador på byggnad och installationer samt klagomål från de boende.

Många systemlösningar marknadsförs under antagande om att idealiska/teoretiska förhållanden råder utan att de verkliga förutsättningarna beaktas, t ex att ökade

”Abnorm dammbildning. Ett gråvitt finkornigt pulver lägger sig på horisontella ytor.”

krav måste ställas på projektörer, byggare och boende för att systemlösningen skall fungera som avsett.

Avvikelse mellan uppmätta och beräknade värden är många gånger betydande, t ex för energiåtgångens medelvärde hos en grupp nominellt lika hus eller för transmissionsförlusterna genom vindsbjälklag med lösfallnadsisolering innehållande varmluftskanaler. Andra avvikelser avser t ex termisk komfort eller luftkvalitet.

Energiåtgång, termisk komfort m m

Energiåtgången kan

vara ungefär densamma för vatten- och luftvärmesystem enligt ovannämnda alternativ. Kanalernas förläggning påverkar kraftigt värmeförlusterna vid placering i vindsbjälklagsisoleringen särskilt om denna utgörs av lösfallnadsisolering.

Luftvärmesystem ställer större krav på såväl projektörer, byggare som boende för att fungera som avsett. Inte bara injustering utan även regelbunden rengöring och återkommande erforderliga justeringar etc är mer

komplexa och dyrare för luft- än vattenvärmesystem. En centralt placerad rumstermostat per hus eller våningsplan ger sämre reglermöjligheter och komfort än radiator-termostater.

Dålig luftkvalitet, brist på rumsvis reglering och höga ljudnivåer upplevs av de boende som de största bristerna hos dagens luftvärmesystem.

Vilken typ av mekanisk ventilation?

I nya täta småhus förekommer nästan uteslutande mekanisk frånlufts- eller frånlufts-/tillluftsventilation. Mot båda

ventilationstyperna riktas kritik från komfortsynpunkt.

Frånluftsventilation

Otillräcklig ventilation av sovrum vid stängd innerskärm förekommer. I bland upplever de boende besvärande kallras och drag vid kraftig blåst och låga utetemperaturer. Tätare hus samt uteluftsdon med utbytbart filter och gynnsam luftströmningsbild minskar riskerna för nämnda problem.

Frånlufts-/tillluftsventilation

Kritik mot drag från tilluftsdon riktas bl a beroende på olämplig luftspridningsbild eller termostatfel i ventilationsvärmväxlaren. Detta har ofta resulterat i att de boende stänger/justerar tilluftsdonen. Betydande risker föreligger för övertryck inne med tillhörande fuktskador i klimatskärmen. Kraftigt minskade luftflöden, särskilt av frånluftsflöden, har konstaterats. Exempel finns på hus i vilka yttertakets uppvisar betydande rötskador efter bara ett par år.

Hus med luftvärmesystem

Betydande svårigheter föreligger att styra luften mellan olika utrymmen inne i huset. Tilluftsdonens placering i kökshaket, spisens typ och ventilation har tillsammans med återluftsdonets placering lett till att betydande mängder smutsig luft förts in i återluftskanalen och vidare som tilluft in i huset.

Återluftskanaler bestående av träfiberskiva med virasidan (den ojäm-

”...direktverkande elradiatorer eller vattenradiatorer är att föredra framför luftvärmesystem.”

na ytan) mot ventilationsluften, mineralullsskivor i luftkanalen som ljudabsorbent, smutsiga kanal-delar vid sammanfogning och för dåliga filter har lett till alltför låg luftkvalitet med betydande försmutsning av inneluften, möbler, inredning, tak, väggar och golv.

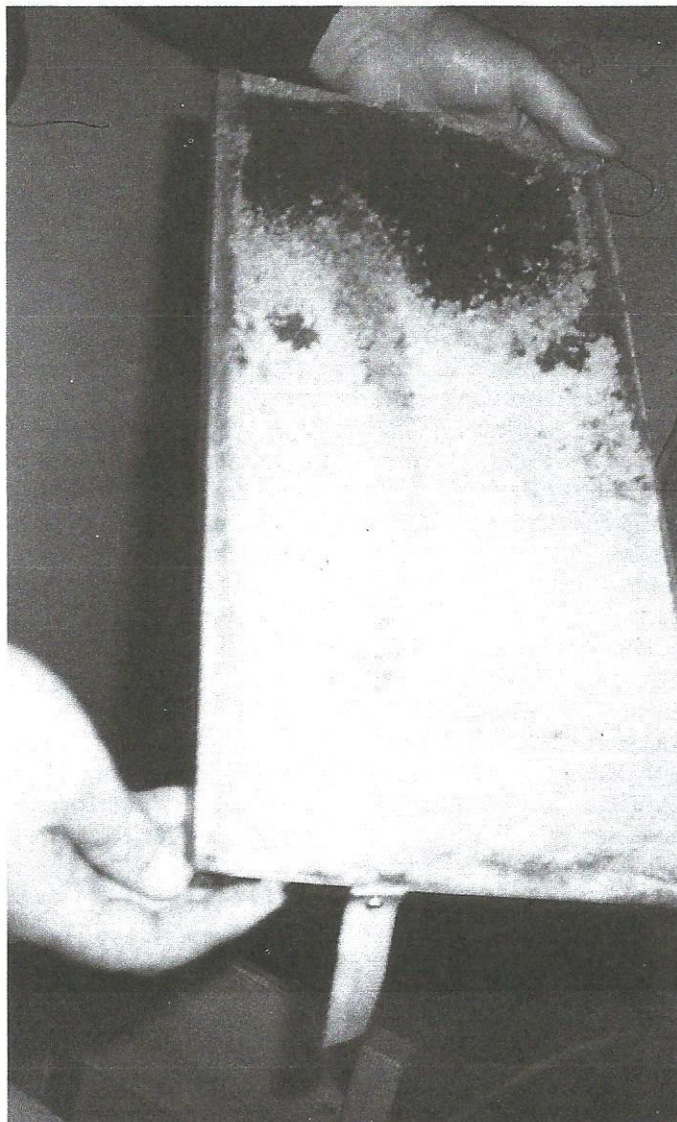
Problemen förvärras kraftigt om de boende är rökare. I flera fall har, beroende på planlösning och luftfördelning, luften efter försmutsning styrts från smutsigare till renare utrymmen. Exempelvis har rökig luft förts från vardagsrum via sovrum till våtutrymmen. Kraftig uppvärmning av tilluften med elspiral (varma ytor) och tillhörande höga temperaturer har i bland lett till lukt av bränt damm inne.

Luftvärmesystem som enligt reklamen skulle vara särskilt bra för astmatiker och allergiker har i flera fall förvärrat hälsotillståndet hos dessa. Boende i hus med luftvärmesystem riktar ofta kritik i form av dålig luftkvalitet, trötthet, huvudvärk, sår på slemhinnor, halsirritationer, andnöd, astmatiska besvär, besvärande ljudnivåer i sovrum, kök och vardagsrum, kalla golv, dragkänslor och dammlukt.

I en del hus har dessutom två huvudtyper av allvarliga problem konstaterats:

○ Abnorm dammbildning. Ett gråvitt finkornigt pulver lägger sig på horisontella ytor. Oaktat städning var eller varannan dag är ytorna smutsiga.

○ Gulnande väggar och tak. Efter ett par månaders drift med luftvärmesystem blir målade ytor inklusive inredning (tex skåpdörrar till kyl och frys) gula (jonisering?).



Så här kan ett återluftsfiler (vid luftvärmeaggregatet) se ut. Filtret är i klass F 85.

Mätningar av luftens partikelinnehåll visar att filtren (klass G 45) blott avskiljer de grövsta partiklarna medan de fina (sjukdomsalstrande) snurrar runt i systemet och huset. Preliminära resultat antyder t o m att luftens innehåll av fina partiklar ökar i kanalsystemet. Ökad luftväxling för att avhjälpa luftkvalitetsproblem kan förvärra situationen. För att höja kvaliteten på kanaliserad tilluft måste kanalsystem,

filter, don etc hållas betydligt renare än hittills. Filter av tillräcklig kvalitet, minst klass F 85, måste därvid sannolikt användas.

Luftvärmesystem företter med avseende på energiåtgång och inomhusklimat större kvalitetsskillnader mellan olika hus än direktel- och vattenvärmesystem vilket medför ökad risk för klagomål på luftvärmesystem. Uppgifter om antalet luftvärmdda hus med

”Min bedömning är att ca 20 procent av antalet hus med luftvärmesystem har problem”

problem för hus och boende varierar. Min bedömning är att ca 20 procent av antalet hus med luftvärmesystem har problem.

Väl fungerande luftvärmesystem ställer större krav på projektörer, byggare och boende än direktel eller vattenvärmesystem. Byggnaderna måste göras avsevärt tätare för att i ökad utsträckning kunna styra luftflödena. Kanalernas renhet, filtrens egenskaper, donens placering och luftspredningsegenskaper, luftens temperatur och mängd är betydelsefulla faktorer för luftkvaliteten och det termiska inomhusklimatet. I många fall måste våtutrymmena helt eller delvis värmas upp med elradiatorer för att nå tillräcklig komfort. Kanalsystemet måste göras tätt och delarna vara rena vid sammanfogningen. Kanaler av träfiberskiva med virasidan vänd mot ventilationsluften och med mineralull som invändig ljuddämpare har visat sig samla och sprida damm på ett oacceptabelt sätt.

Dagens system har oftast enbart ett otillräckligt grundfilter av klass G 45 vars främsta uppgift är att skydda anläggningen. Installerade elektrofilter har i flera fall ej visat sig fungera som avsett. De boende har heller inte blivit informerade om hur ofta elektrofiltren måste rengöras (en gång per vecka eller en gång per månad?).

Ett fungerande luftvärmesystem kräver dessutom bl a:

○ Rensning av kanalsystemet ca en gång per år.

○ Rengöring av filter varje eller varannan månad.

○ Rengöring av don 2-4 gånger per år.

Årskostnader

Luftvärmesystem (frånlufts-/tilluftsventilation med ventilationsvärmväxlare och återluftskanal) kan produceras högst ca 5 000 kr billigare än vattenvärmesystem, elpanna och mekaniskt frånluftssystem.

I framtiden måste luftvärmesystemen förbättras p g a skärpta byggbestämmelser, behov av förbättrad luftkvalitet, sänkt ljudnivå m m. Nybyggnadsreglerna kräver rensbara installationer, vilket uppskattas kosta ca 1 000 kr per småhus. Kostnaderna för bättre filter (finfilter klass F 85 500–1 000 kr/år) och rensning av kanalerna (2 000 kr/gång) har sannolikt eliminerat produktionskostnadsfördelen gentemot nämnda vattenvärmesystem.

För att i görligaste mån styra luftflödena inom huset och minska den oavsiktliga ventilationen bör frånlufts-/tilluftsventilerade och luftvärmade hus vara tätare än frånluftsventilerade. Tätheten ca 1 oms/h i stället för 3

oms/h vid 50 Pa tryckskillnad ökar produktionskostnaden med 500–5 000 kr.

Vattenburen värme med vattenradiatorer, mekaniskt frånluftssystem och frånluftsvärmepump är totalt sett billigare och säkrare än luftvärmesystem, som består av frånlufts-/tilluftsventilation med ventilationsvärmväxlare och återluftskanal.

Slutsatser

Satsa på enkla och beprövade system för att med största säkerhet nå förväntade energibesparingar och bra inomhusklimat. God byggteknik och noggrant arbetsutförande för isolering, tätningar, värme- och ventilationssystem kan betyda upp till ca 5 000 kWh/år i lägre energiåtgång. Detta är de lönsammaste energibesparingarna som dessutom ger höjd komfort.

Valet av systemlösning måste ske med omsorg liksom fabrikatet på en apparat etc. Även små nyansskillnader mellan

”...medan de fina (sjukdomsalstrande) partiklarna snurrar runt i systemet och huset.”

olika systemlösningar och fabrikat kan ge stora skillnader i energiåtgång och komfort. Klagomål på inomhusklimatet framförs ofta i form av för dålig ventilation (för låg luftväxling, olämplig placering av don, bristfällig rengöring av don, filter, kanaler och apparater), dålig luftkvalitet p g a emissioner från tapeter, mattor, inredning och möbler, filter med otillräcklig avskiljningsgrad m m.

Ur ekonomisk synvinkel och med hänsyn till projektörernas, byggarnas och de boendes inverkan på energiåtgång och inomhusklimat är direktverkande elradiatorer eller vattenradiatorer att föredra framför luftvärmesystem.

Frånluftsventilationssystem rekommenderas framför frånlufts-/till-

luftsventilation.

Satsa på måttliga isolertjocklekar och förse konstruktionerna med bra vindskydd! Extrema isolertjocklekar är från ekonomisk, värme- och fuktsynpunkt mindre intressanta.

Erfordras värmeåtervinning rekommenderas frånluftsvärmepump framför ventilationsvärmväxlare med hänsyn till lönsamhet, effekt- och energibesparing. Husen bör förses med skorsten och braskamin så att de boende i krissituationer kan värma hus, varmvatten samt laga mat. Med braskamin kan effektuttaget kraftigt reduceras.

Christer Harrysson

I nästa nummer skall Christer Harrysson redovisa sina iakttagelser från fältundersökningar av värme- och ventilationssystem i småhus.

VVS-FORUM

når beslutsfattarna!

När det gäller att nå dem som medverkar till beslut om inköp av VVS-produkter/tjänster ligger VVS-Forum på första plats i svensk VVS-press. Inom de områden som redovisas i IMU-Testologens undersökning Fack-Orvesto, Näringsliv 1991/92 ligger VVS-Forum främst inom samtliga!

VVS-material: Nr 1, VVS-Forum

VVS-installationer: Nr 1, VVS-Forum

Pumpar/ventiler: Nr 1, VVS-Forum

Reglerutrustning: Nr 1, VVS-Forum

Klimatanläggningar: Nr 1, VVS-Forum

Filter: Nr 1, VVS-Forum

Källa: Undersökningen Fack-Orvesto, Näringsliv (Tabell 28)