

EN HANDBOK FRÅN SVERIGES BYGGINDUSTRIER FOU

Rätt och riktigt

– med fokus på energieffektivitet vid renovering
och drift av flerbostadshus



SVERIGES
BYGGINDUSTRIER

Rätt och riktigt med fokus på energieffektivitet vid renovering och drift av flerbostadshus

© FoU-Syd 2014

ISSN 1652-6392

SVERIGES BYGGINDUSTRIER (BI) MALMÖ
ADRESS Jörgen Kocksgatan 1B, 201 21 Malmö
VÄXEL 040 - 35 25 00 FAX 040 - 30 27 89
MAIL fou@sverigesbyggindustrier.se
WEBB www.sverigesbyggindustrier.se

Tryckeri: Exakta Printing AB, april 2014



Förord

Rätt och riktigt med fokus på energieffektivitet vid renovering och drift av flerbostadshus är en handbok som tagits fram i samarbete mellan Sveriges Byggindustrier FoU-Syd, Åsa Wahlström (CIT Energy Management/Lunds Tekniska Högskola) och Daniel Olsson (CIT Energy Management).

Arbetet har finansierats av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) och deltagande företag. Styr- och referensgrupp har varit Sveriges Byggindustrier FoU-Syd. Många värdefulla synpunkter har erhållits från Maria Brogren, energi- och miljöchef på Sveriges Byggindustrier, samt andra sakkunniga.

Handboken har tagits fram eftersom många flerbostadshus är i stort behov av renovering, vilket är ett utmärkt tillfälle att samtidigt energieffektivisera. Handboken riktar sig till professionella och lekmän som brukar, äger eller förvaltar flerbostadshus och till arbetsledare och montörer hos byggservice- och driftföretag samt till studenter.

Innehåll

Förord	3
1. Flerbostadshus i Sverige	6
Det befintliga beståndet är nyckeln till att klara energimålen	7
Energianvändning i flerbostadshus	7
Svenska byggregler	8
2. Rätt underlag för energianvändning i dag	9
Mät	9
För statistik	10
Jämför	11
Kontrollera och dokumentera	11
Effektsignatur	12
Så tar man fram husets effektsignatur	13
Effektsignatur används för att hitta energitjuvar	13
Kontrollera husets täthet	14
Energideklarationen	15
3. Rätt ekonomiska förutsättningar	17
Tänk livslängd och inte pay off	17
Tänk på helheten	17
Låt det löpande underhållet vara med och betala	18
Tänk i åtgärds paket	18
Liten tuva stjälpert stort lass – är kalkylen känslig?	19
Underskatta inte vinsten av förbättrad innemiljö	20
Det ska inte bara vara lönsamt – det ska finnas pengar också!	20
Håll koll på energipriserna	21
Var kritisk till löften om energibesparingar	21
4. Rätt planering före renovering	22
Vad säger lagen?	23
Involvera de boende	24
Gör saker i rätt ordning	25
Räkna rätt!	26
Håll fokus på energin	27
Checklista	28

5. Rätt åtgärder vid renovering och större investeringar	30
Isolera vinden men tänk efter först	31
Isolera fasaden när den ändå måste åtgärdas	32
Byt till rätt fönster	33
Gå hela vägen vid stambyte	36
Värmepumpar till tappvarmvatten	37
Se över belysningen i allmänna utrymmen	38
Byt ut energiinköpet till solenergi	39
När hissen behöver bytas	41
Tvättstugan – en energislukare!	42
Isolera mera – rör	43
Täta gamla ventilationskanaler	44
6. Rätt åtgärder i den dagliga driften	45
Bedriv systematiskt och förebyggande energispararbete	46
Spara energi eller minska effektbehovet?	47
Se upp med temperaturerna	48
Varma, dyra badrum	49
Smält inte snö och is på sommaren	49
Spola snålt	45
Se upp med VVC	52
Det är luften som isolerar	53
Pumpa inte i onödan	54
Termostater, javisst, men fungerar de?	55
Undvik luft i vattnet	56
Ventilera mera – men inte i onödan	57
Ventilera med rätt fläktmotor	58
Sämsta rummet bestämmer inställningar	59
Lura inte temperaturgivaren eller termostaten	60
Läs mer	61

1. Flerbostadshus i Sverige

I dag bor ungefär hälften av Sveriges befolkning i flerbostadshus. Det sammanlagda antalet lägenheter uppgår till ca 2,4 miljoner fördelat på totalt 180 miljoner kvadratmeter.

Drygt hälften av flerbostadshusen byggdes mellan 1950 och 1975 varav en stor del under det omtalade miljonprogrammet. Husen kan vara väldigt olika avseende utformning, storlek, material, byggteknik, etc. Gemensamt för de flesta av dem är dock att de just nu, eller inom kort, har ett mer eller mindre omfattande renoveringsbehov.

De vanligaste byggnadsformerna är lamellhus, skivhus och punkthus. Lamellhusen är den dominerande byggnadstypen från 1930-talet och framåt. De är ofta uppförda som en friliggande byggnadslänga med tre till fyra våningar. Under 1960- och 1970-talet blev skivhus mycket vanliga i och med miljonprogrammet. De är normalt sett rektangulära och större än lamellhusen, ofta åtta eller nio våningar höga även om lägre skivhus förekommer.

Under 1940- och 1950-talet byggdes många punkthus, även om de första dök upp redan på 1930-talet. De är ofta karakteristiskt kvadratiska och friliggande. Punkthusen byggdes med upp till tio våningsplan, där de flesta av de högre byggnaderna är från 1950-talet.

I KORTHET

- Halva befolkningen bor i flerbostadshus
- Energibesparingspotentialen i det befintliga beståndet är stor
- 2,4 miljoner lägenheter
- 10.200 kWh värme/lägenhet, år
- Genomsnittlig energianvändning är $155 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Fjärrvärme dominerande uppvärmningssätt

DET BEFINTLIGA BESTÄNDET ÄR NYCKELN TILL ATT KLARA ENERGIMÅLEN

Energifrågorna var länge en icke-fråga till följd av att energi var mycket billigt fram till 1970-talet. Detta avspeglar sig inte minst genom att många äldre byggnader har en hög energianvändning. Den totala energianvändningen för flerbostadshus är ca 42 TWh per år, vilket är ca 25 % av energianvändningen för alla byggnader i Sverige. Här finns med andra ord en stor potential att minska energianvändningen i flerbostadshus och därmed bidra till att uppnå de nationella miljömålen med en minskning av energianvändning på 20 % till 2020 och 50 % till 2050. Många bygger också bättre än vad byggreglerna kräver och i dag uppförs bostäder som knappt behöver tillföras energi för uppvärmning, s.k. lågenergihus och passivhus.



Samtidigt får man inte glömma att den årliga nybyggnationen motsvarar cirka 1 % av den totala byggnadsarean i Sverige. Det tar alltså åtskilliga år av energieffektivt nybyggande innan den totala energianvändningen påverkas i större utsträckning.

För att komma åt den stora potentialen för energieffektivisering är det viktigt att åtgärda det befintliga beståndet.

ENERGIANVÄNDNING I FLERBOSTADSHUS

Energimyndighetens årliga statistik visar att svenska flerbostadshus i genomsnitt årligen använder lite drygt 140 kWh per uppvärmd golvarea (så kallad tempererad area, Atemp) för uppvärmning och tappvarmvatten, vilket motsvarar ca 10.200 kWh per lägenhet.

Därutöver tillkommer driftel (fläktar, pumpar, värmekablar, allmänbelysning m.m.) och hushållsel (vit- och brunvaror, belysning, mm). Driftelanvändningen i flerbostadshus är i storleksordningen 10–25 kWh/m² år och hushållselen ca 25–40 kWh/m² år. Flerbostadshusens sammanlagda energiprestanda (inklusive driftel, exklusive hushållsel) är cirka 150–165 kWh/m² år.

Bland uppvärmningssätten för flerbostadshus är fjärrvärmens helt dominerande ända sedan 1980-talet. Faktum är att 92 % av den totala energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i dag är fjärrvärme. Efter fjärrvärme är el den mest använda uppvärmningskällan med sina drygt 5 %. Oljeanvändningen, som förr användes i mycket stor utsträckning i flerbostadshus, för numera en alltmer tynande tillvaro och stod 2011 för endast ca 1 %.



SVENSKA BYGGREGLER

De första nationella byggreglerna med någon ambition att begränsa energianvändningen inom bebyggelsen kom i och med ikraftträdandet av SBN75. Dessförinnan fanns enklare energirelaterade krav och råd avseende tätskikt etc, mest i syfte att skydda konstruktioner från problem med kondens. Det finns därmed en stor andel av byggnadsstocken som är uppfört mer eller mindre utan tanke på energifrågan. Detta innebär att många byggnader har undermålig energiprestanda jämfört med dagens nybyggnationer. Vissa energisparande åtgärder har vidtagits med tiden i många av de äldre flerbostadshusen, så som byte av fönster eller förbättrad värmereglering genom installation av termostatventiler. Stora delar av det svenska bostadshusbeståndet är dock fortfarande onödigt stora energianvändare.

Sedan 2006 ställer svenska byggregler krav på energiprestanda och då avses energi för uppvärmning, tappvarmvatten, eventuell komfortkyla och fastighets-el. Kravet varierar beroende på var i landet byggnaden ligger, ju längre norr ut desto högre energianvändning tillåts. Vidare tillåts byggnader som värmer med annat än el, exempelvis fjärrvärme, att använda mer energi än elvärmda.

Krav på specifik energianvändning i flerbostadshus vid nybyggnation (kan justeras med en faktor 0,9-1,4 med hänsyn tagen till geografiskt läge) samt nationellt genomsnittligt uppmätt energiprestanda.



Krav vid nybyggnation för byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme	90 kWh/m ² A _{temp} år
Krav vid nybyggnation för byggnader med elvärme	55 kWh/m ² A _{temp} år
Uppmätt genomsnitt för befintliga flerbostadshus (alla byggår i hela landet)	155 kWh/m ² A _{temp} år

2. Rätt underlag för energianvändning i dag

Det första steget i att spara energi är att ta reda på var besparingarna kan göras. Det innebär att identifiera hur energi används i byggnaden och spåra energitjuvarna! Men hur gör man det? Hur gör man för att minska energianvändningen och hur gör man för att därefter helst kontinuerligt minska den ytterligare? Ett systematiskt och förebyggande energispararbete baseras på arbetsrutiner och olika underlag, så som:

- Uppmätt energistatistik.
- Energiinventering.
- Befintliga energideklarationer (här finns föreslagna energibesparingsåtgärder).
- Termografering (för att hitta köldbryggor, luftläckage m.m.).
- Teknisk inventering (U-värden, skick på bl.a. fönster och ventilationskanaler, fuktskador, möjlighet för tilläggsisolering m.m.).

I KORTHET

Exempel på hjälpmedel för att spåra energitjuvar:

- Mät flera olika poster och för statistik
- Använd olika underlag och hjälpmedel för att identifiera var energin försvinner
- Skapa nyckeltal och jämför
- Börja med att åtgärda de sämsta byggnaderna

MÄT

Att mäta är att veta i energisammanhang och mätning av nedanstående energiflöden utgör grunden för ett bra systematiskt energispararbete. Ofta finns en eller flera mätare redan, det handlar då mest om att samla in och använda data på rätt sätt och kanske komplettera med en eller två mätpunkter.

- Elanvändningen.
- Energianvändningen för uppvärmning.
- Energianvändningen för varmvatten.
- Kallvattenanvändningen.

Det finns en rad andra mätsatser som kan göras för att undersöka energianvändningen. Det lättaste är att mäta innetemperaturen med en termometer. För den som vill kunna göra mer avancerade mätningar finns det lättanvända loggerlösningar att köpa från cirka 1000 kr och uppåt som kan mäta temperatur, luftfuktighet, CO₂ med mera över tid. Den typen av logger är flyttbar och kan efter avslutat mätprojekt användas till andra mätprojekt. Exempel på mätningar som kan göras är:

- Innetemperatur över dygnet och beroende på utetemperatur.
- CO₂ halt i inneluft (för att bedöma ventilationens effektivitet).
- Luftfuktighet.
- Returtemperatur till exempelvis värmepump.
- Varmvattentemperatur.
- Elanvändning för utrustning som misstänks använda mycket el, enkla lösningar som kopplas mellan elkontakten och vägguttaget finns att köpa.

Ovanstående är bara exempel på mätpunkter som kan hjälpa till att bedöma och avslöja energitjuvar i fastigheter.



Mät! Att mäta är att veta.

FÖR STATISTIK

De flesta moderna energimätare har inbyggd lagringsfunktion som gör att mätaren kan lagra varje månadsvärde. På så sätt kan energianvändningen följas upp och det går att studera variationer över året och jämföra olika månader. Notera också månadens utemedeltemperatur som kan användas som mått på om det varit varmt eller kallt vilket delvis förklarar en varierande energianvändning. Spara flera års statistik i en Excelfil eller motsvarande.

JÄMFÖR

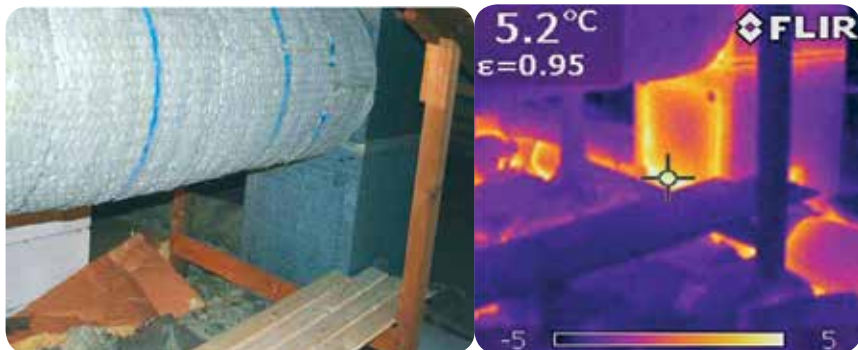
Jämför energianvändningen från år till år. Finns det skillnader som inte kan förklaras av att det varit en varm eller kall vinter? Ökar plötsligt varmvattenanvändningen? Jämför med andra byggnader som är byggda ungefär samtidigt och som har liknande sammansättning av boende. Om det finns en energideklaration ska den redovisa hur den aktuella byggnadens energianvändning ligger till i förhållande till dagens krav på energianvändning vid nybyggnation. Är energianvändningen hög eller låg? Varför?

KONTROLLERA OCH DOKUMENTERA

Det finns en rad mer eller mindre avancerade kontroller som kan göras för att hitta var energin "försvinner". Det enklaste är att gå runt och titta och notera, dokumentera gärna med en kamera. Undersök hur mycket isolering det ligger på vinden, vilken typ och modell av cirkulationspump(ar) som används, känn på rör för varmvatten och värme, och så vidare.

Termografering innebär att huset "värmefotograferas", det vill säga en bild som visar hur varma olika delar är i förhållande till omgivningen. På en husfasad syns exempelvis köldbryggor och otätheter tydligt under en kall vinterdag.

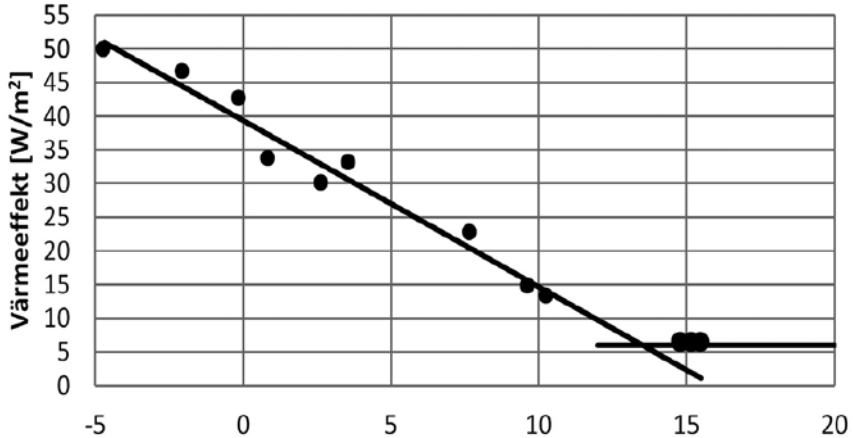
Termografering kan användas för att hitta fel och brister i såväl klimatskal som i installationer. Termografering kräver dock kunskap både om hur den genomförs och hur resultaten tolkas. Anlita därför rätt kompetens.



Termofoto. Befintliga samlingslådor för frånluft på vind har större värmeförluster på grund av mindre isolering än frånluftskanalerna.

EFFEKTSIGNATUR

En effektsignatur är ett diagram som illustrerar hur ett hus fungerar ur värmeenergisympunkt. Det kan användas för att ta reda på hur stort varmvattenbehovet är eller om huset använt onormalt mycket värme under en månad. Metoden går ut på att man ritar en s.k. signatur eller uppvärmningslinje, för det aktuella huset som visar värmebehovet vid olika utetemperaturer.



I effektsignaturdiagrammet ovan har 12 månaders mätt och beräknad medeleffekt plottats mot utelufttemperatur enligt tabell på nästa sida.

- Signaturens lutande del är ett mått på husets värmeisoleringsgrad.
- Signaturens vågräta del är ett mått på varmvattenanvändningen. Varmvatten går åt i ungefär samma omfattning oberoende av om det är vinter eller sommar. Enligt effektsignaturen är effektbehovet för varmvattenberedning i just detta hus cirka 6 W/m^2 . Varmvatten bereds årets alla 8760 timmar och energibehovet kan beräknas utifrån effektbehovet som $6 \text{ W/m}^2 \times 8760 \text{ h} = 52,6 \text{ kWh/m}^2$.
- Brytpunkten där den lutande delen och den vågräta delen möts visar vid vilken utetemperatur som värmesystemet kan stängas av. Det kan verka konstigt att den stängs av redan vid 13-14 $^\circ\text{C}$, men solen, hushållsapparaterna och personerna värmer också.

SÅ TAR MAN FRAM HUSETS EFFEKTSIGNATUR

- 1) Mät hur mycket värmeenergi i kWh som går åt under en månad genom att läsa av fjärrvärmemätaren den första och sista dagen.
- 2) Dela upp den uppmätta värmeenergin med antal timmar under månaden. Resultatet blir en medeleffekt i W som kan delas på husets golvarea till nyckeltalet W/m_2 .
- 3) Ta reda på medeltemperaturen under samma månad.
- 4) Pricka in W/m_2 och medeltemperaturen i ett diagram.
- 5) Upprepa punkten 1) till 4) månad för månad under ett år.

Månad	Medeltemp. [°C]	Värmeenergi [kWh]	Månadslängd [h]	Värmeeffekt [W/m ₂]
Jan	-2	34446	744	$34446/744 = 46$
Feb	-4,7	33463	672	$33463/672 = 50$
Mar	0,9	24935	744	$24935/744 = 34$
Apr	2,7	21482	720	$21482/720 = 30$
Maj	10,3	9716	744	$9716/744 = 13$
Jun	15,5	4670	720	$4670/720 = 6$
Jul	14,8	4826	744	$4826/744 = 6$
Aug	15,2	4828	744	$4828/744 = 6$
Sep	9,7	10601	720	$10601/720 = 15$
Okt	7,7	16822	755	$16822/755 = 23$
Nov	3,6	23761	720	$23761/720 = 33$
Dec	-0,1	31504	744	$31504/704 = 42$

EFFEKTSIGNATUR ANVÄNDS FÖR ATT HITTA ENERGITJUVAR

Effektsignaturen är en normalbild av huset. Om en nytillkommen punkt hamnar långt över normallinjen så är det en signal om att något är fel:

- Ventiler har börjat läcka.
- Varmvattenkranar har börjat droppa.
- Börvärdet för tilluftstemperaturen har höjts.
- Innetemperaturen har höjts.
- Värmeåtervinning ur frånluften fungerar dåligt.

Avvikelse från normalkurvan kan också bero på följande:

- Om huset är otätt kan det vid onormalt blåsiga månader krävas mer värme vid en och samma utetemperatur.
- Vid avläsningar på dygnsnivå kan avvikelsen bero på att huset används olika under vardagar eller helger, t.ex. kontor, skolor och dagis. I så fall kan två signaturer behövas – en för vardagar och en för helgdagar.

Energiåtgärder i huset kommer att ändra både värmebehovet och linjerna:

- Om rumstemperaturen sänks så kommer den lutande delen av linjen att parallellförflytas nedåt. Brytpunkten hamnar längre till vänster, dvs. värmesystemet kan stängas av vid lägre utetemperatur.
- Om huset tilläggsisolerar minskar lutningen för den lutande delen av kurvan och kurvan flyttas åt vänster. Kurvan visar då att byggnaden fått ett lägre effektbehov och en kortare eldningsäsong.
- Byte av en panna med dålig verkningsgrad mot exempelvis fjärrvärme ändrar lutningen på den lutande delen av kurvan. Fortfarande är eldningsäsongen lika lång, dvs. brytpunkten flyttas inte, men behovet av köpt energi minskar.



KONTROLLERA HUSETS TÄTHET

Komfortmässigt är täta klimatskal rätt, riktigt och viktigt för att undvika drag. Även energimässigt är det ofta viktigt, men otäthetens inverkan på energianvändningen påverkas av vilket typ av ventilations-system byggnaden har. Luftväxlingen i ett hus påverkas av:

- Vinden som trycker in luft på ena sidan (lovart) och suger ut luft på andra sidan (lä).
- Fläktar som skapar tryck eller sug inomhus.
- Termiska drivkrafter.

I självdragsventilerade byggnader och i byggnader med mekanisk från- och tilluft kan energiförlusterna öka i stort sett linjärt med byggnadens otäthet. I ett hus med F-ventilation (mekanisk frånluftventilation) spelar vindtätheten en mindre roll, förutsatt givetvis att det inte är väldigt otätt. Frånluftsfläkten bestämmer luftväxlingen genom att hela tiden suga ut ett luftflöde, vilket skapar ett undertryck på i genomsnitt ca 5-10 Pa. Huruvida ersättningsluften in till byggnaden kommer genom det skapade undertrycket eller om det tillförts genom att vinden blåst in luften, ja det är oväsentligt ur ett värmeenergi-perspektiv men högst väsentligt med avseende på risk för komfortproblem och drag. De flesta flerbostadshus har F-ventilation eller självdrag och här

finns mycket energi att spara. Detta kan göras genom installation av FX- eller FTX- ventilation som återvinna värme ur frånluften. I ett FTX-system värms tilluften av frånluften genom en värmeväxlare (FTX står för mekaniskt balanserad till- och frånluftsventilation med värmeväxling). Här kommer undertrycket i byggnaden att vara lägre genom balans av förvärmade tilluft genom ventilationssystemet. I ett otätt hus som installerar FTX-ventilation kan den årliga energibesparingen vara 10 kWh/m² mindre jämfört med om huset vore tätt. Ett FX-system använder vanligen en värmepump för att återvinna värmen som används för att värma tappvarmvatten eller för att täcka delar av byggnadens uppvärmningsbehov. Här är det särskilt viktigt med ett tätt hus ur komfortperspektiv.

För att testa om ett hus är skapligt tätt eller om det behöver tätas kan en täthetsprovning göras. Huset provtrycks efter att fönster och dörrar stängts och luftventiler tätats genom att en mycket kraftig fläkt blåser in luft i byggnaden genom en dörr- eller fönsteröppning till dess tryckdifferensen mellan ute och inne är 50 Pa. Då mäts vilket luftflöde fläkten måste tillföra för att upprätthålla den tryckdifferensen. Uppgifter om luftflödet omvandlas därefter till ett nyckeltal för luftläckagets storlek per kvadratmeter omslutningsarea.

Tidigare fanns krav på lufttäthet i byggreglerna men de är numera borttagna. De senaste täthetskraven som angavs för bostäder i Boverkets Byggregler var 0,8 liter/(s·m²) vid ett differenstryck på 50 Pa. Vid byggande av lågenergibyggnader är lufttätheten ofta bättre än 0,3 liter/(s·m²). Mer information om inventering, kravställande och hur åtgärder genomförs för lufttäthet finns i metoden ByggaL.



ENERGIDEKLARATIONEN

En energideklaration redovisar en byggnads årliga energianvändning och ska alltid finnas tillgänglig inför försäljning eller vid uthyrning. I praktiken innebär det att det ska finnas en energideklaration för de flesta flerbostadshus.

Tanken är att energideklarationerna ska synliggöra vilka åtgärder som kan vidtas för att skapa en lönsamt effektivare energianvändning och god inomhusmiljö. Här kan du få tips om lämpliga energieffektiviseringsåtgärder för just din byggnad. Om det inte finns någon energideklaration kan det vara lämpligt att börja energiarbetet med att ta fram en sådan. Speciellt om det ändå finns krav på att en sådan måste genomföras.

Det är ägaren till en byggnad, till exempel bostadsrättsföreningen, som ansvarar för att energideklarationen blir gjord, men det är en certifierad energiexpert som utför den. Energiexperten behöver olika uppgifter om byggnaden

för att kunna göra en energideklaration. Ägaren kan förbereda arbetet genom att ta fram information om byggnaden. Några exempel på information som energiexperter efterfrågar är uppgifter om:

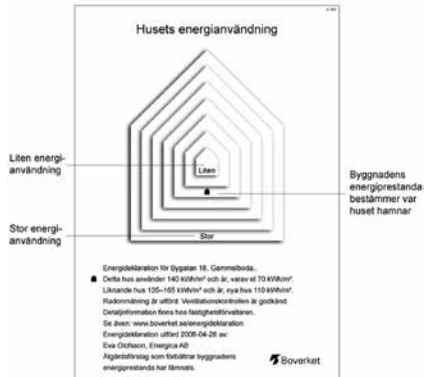
- Fastighetsbeteckning och adress.
- Byggnadens energianvändning.
- Nybyggnadsår.
- Ritningar över byggnaden.
- Isolering i byggnadens klimatskal.
- Värme- och ventilationssystem.
- Obligatorisk ventilationskontroll (OVK).
- Radonmätning.

En energideklaration är alltid giltig i 10 år efter att den har upprättats.

Illustration av Boverkets nya A-G skala för energiklassning av byggnader



Den tidigare gällande deklARATIONEN



3. Rätt ekonomiska förutsättningar

Vad är egentligen lönsamt att göra?

Även om de tekniska förutsättningarna för energieffektivisering finns och det är praktiskt fördelaktigt att genomföra åtgärder i samband med olika renoverings- och underhållsåtgärder så är den ekonomiska aspekten är minst lika viktig. Det är den som avgör om en åtgärd faktiskt genomförs. Här ges några korta råd som kan vara till hjälp vid investeringsbedömningar.



I KORTHET

Att tänka på vid bedömning av lönsamhet:

- Gör en lönsamhetskalkyl baserat på nuvärde av livscykelkostnad.
- Lägg ihop energisparåtgärderna i paket.
- Låt underhållsbudgeten vara med och betala.
- Värdera förbättring av inomhusmiljön.
- Ha koll på energiprisers variation beroende på årstid och effekt.

TÄNK LIVSLÄNGD OCH INTE PAY OFF

Många investeringskalkyler ratas bara för att pay off tiden är längre än vad som anses vara acceptabelt (kanske 3-5 år). När man pratar om investeringar i byggnader och system så är det investeringar som vanligen är i drift under 20, 30 eller kanske till och med 40 år. Vad gör det då att en investering betalar sig först efter 10 år när den sedan genererar ett årligt överskott de kommande 20-30 åren av sin livslängd? Gör kalkylen i ett LCC-perspektiv!

TÄNK PÅ HELHETEN

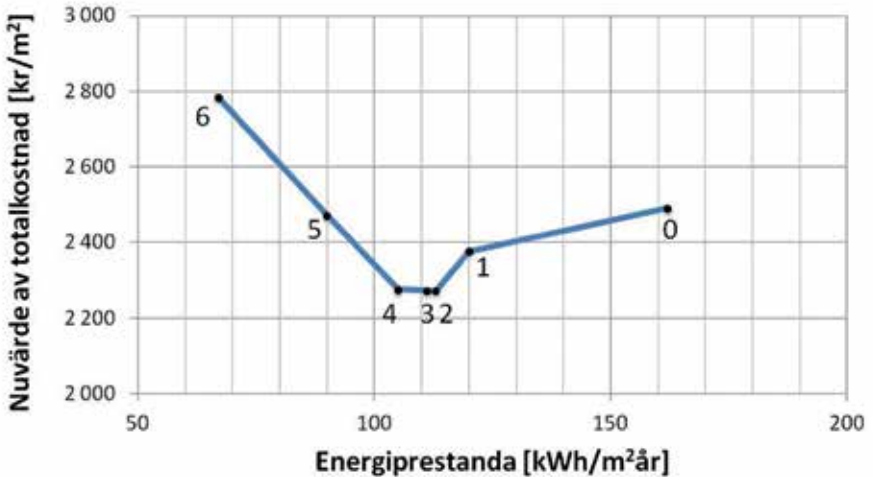
I en kalkyl – ta inte bara hänsyn till besparingarna till följd av minskad energianvändning utan ta med alla besparingar och kostnader. Ett fönsterbyte resulterar i minskad energianvändning men också i att underhållsbehovet minskar. Även om kalkylen visar på en icke lönsam åtgärd när bara energikostnaderna räknas in så kan den vara högst lönsam när alla andra aspekter tagits med. Givetvis kan det motsatta inträffa, exempelvis att andra löpande kostnader ökar till följd av en investering i ny teknik. Till exempel medför investering i ett nytt ventilationssystem med återvinning att filter måste bytas i aggregatet. Detta genererar en ökad kostnad som många gånger täcks av energibesparingen men det är viktigt att ta med den kostnaden i kalkylen.

LÅT DET LÖPANDE UNDERHÅLLET VARA MED OCH BETALA

Många byggnader har en underhållsplan som anger vilka underhållsmoment som ska utföras under vilka år och ofta gör de boende periodiska avsättningar till en underhållsfond som ska användas för kommande åtgärder. Om underhållsplanen exempelvis anger att fönstren ska bytas år 2018, räkna då på vad det kostar att göra bytet redan 2014. Låt den tillkommande kostnaden av att tidigarelägga bytet betalas av energibesparingen medan fönsterbytet till stor del betalas av medel som redan finns undansatta för det planerade underhållet. Underhållsplanen och underhållsfonden kan vara en god vän i jakten på lämpliga energibesparingar.

TÄNK I ÅTGÄRDSPAKET

I en byggnad finns ofta en rad olika energieffektiviserande åtgärder, där några åtgärder har hög lönsamhet medan andra har en mindre lönsamhet eller ingen lönsamhet alls. Genom att tänka i åtgärdspaket kan ett antal åtgärder genomföras som tillsammans har en lönsamhet som är tillräcklig för att genomföra investeringen. I paketet kommer de mest lönsamma åtgärderna att ge överskott som kan användas för att finansiera mindre lönsamma åtgärder. Genom att vara Robin Hood och ta från de rika och ge till de fattiga kan betydligt större energieffektiviseringar genomföras för varje byggnad. Inom BELOK har man tagit fram en metodik för s.k. Totalprojekt som delvis kan tillämpas på flerbostadshus, www.belok.se. Alternativt gör en nuvärdesberäkning enligt nedan där den kostnadsoptimala nivån för energieffektiviseringen kan bestämmas.



I figuren utgör varje siffra ett paket av åtgärder. Punkten längst till höger (0) visar den befintliga byggnaden innan några åtgärder genomförs. Nuvärdet är här den kostnad för energi som byggnaden kommer att ha under 30 år om ingen åtgärd genomförs. Punkten 1 visar åtgärds paket med en åtgärd, punkten 2 visar åtgärds paket med två åtgärder o.s.v. De första åtgärds paketen är lönsamma d.v.s. de minskar både energianvändningen och livscykelkostnaden. Kostnads-optimal nivå för byggnaden är den punkt (Punkt 2, 3 eller eventuellt 4) där nuvärde av totalkostnaden är den lägsta. Därefter kommer utökade åtgärds paket att vara olönsamma, d.v.s. minska energianvändningen men öka livscykelkostnaden.

LITEN TUVÅ STJÄLPER STORT LASS – ÄR KALKYLEN KÄNSLIG?

När kalkylen över både investeringar och besparingar är gjord är det viktigt att ta reda på hur förändringar i kalkylen påverkar resultatet. Gör därför alltid en känslighetsanalys och undersök hur olika kostnader och besparingar påverkar totalkalkylen.



Är din kalkyl känslig för förändringar
– tänk en gång till!

Exempelvis:

- Vad händer om investeringen blir 10-20 % dyrare än beräknat?
- Vad händer om energipriserna står stilla under 2-3 år?
- Vad händer om energipriserna ökar snabbare än vad som beräknats?
- Vad händer om räntorna ökar/minskar?
- Vad händer om besparingen blir 10-20 % högre eller lägre?
- Vad händer om det uppstår oväntade reparations- eller underhållskostnader eller om livslängden avviker från den beräknade?

Finns det en eller flera förutsättningar som påverkar kalkylen väldigt mycket, lägg lite extra krut på att förvissa dig om just dessa antaganden är rätt. Och finns det en tuva som kan stjälpas hela lasset – väg risken mot nyttan.

UNDERSKATTA INTE VINSTEN AV FÖRBÄTTRAD INNEMILJÖ

Många åtgärder resulterar i andra vinster utöver energibesparingar i form av bättre inomhusmiljö som förbättrad inomtemperatur, bättre luftomsättning, minskat drag, minskade kallras, bättre ljuddämpning, minskat buller, bättre ljus och dagsljus med mera. Det blir ingen direkt ekonomisk konsekvens men kan i stället märkas i form av att fastigheten blir attraktivare för genom att de boende får bättre hälsa och ökad trivsel.

DET SKA INTE BARA VARA LÖNSAMT – DET SKA FINNAS PENGAR OCKSÅ!

Även den mest fantastiska åtgärd som ger stora besparingar, höga överskott och kort pay-off-tid kan vara ogenomförbar om ekonomiska medel saknas för att genomföra den. Den som saknar likvida medel kan eventuellt låna pengar för att lösa problemet men glöm då inte att ta med kostnaden för lånet i kalkylen.

Och är fastigheten redan belånad till taknocken kan det dock bli nej till ytterligare lån. Tänk därför både i lönsamhetstermer och i likviditetstermer vid bedömning av en investeringskalkyl.



Finns likvida medel eller är allt bundet i fastigheten?

HÅLL KOLL PÅ ENERGIPRISERNA

Energipriserna varierar beroende på energislag, byggnadens effektbehov, geografiskt läge, typ av byggnad, nätbolag, typ av avtal etc. Skaffa en översikt över energikostnaderna när du räknar energi-effektivisering. Dela upp kostnaderna i fasta och rörliga avgifter men ta också reda på brytpunkter för olika effekttaxor. Det är också viktigt att ta reda på hur priserna varierar över året. Att spara 10 kWh på vintern ger ofta högre energibesparing i kronor än att spara 10 kWh på sommaren.



En annan viktig fråga är med vilken takt som energipriserna ökar per år? Elpriset har exempelvis på den senaste 25 åren ökat något över 3 % per år i snitt men under vissa perioder har ökningstakten varit högre och under vissa perioder lägre. Fjärrvärme och olja har ökat med 2 % respektive 2,5 % per år. Det är med andra ord svårt att säga vad som är rätt eller fel men för kalkyler över perioder om 10-20 år eller mera kan ovanstående siffror vara användbara.

VAR KRITISK TILL LÖFTEN OM ENERGIBESPARINGAR

Var inte nöjd med enstaka försäljare eller installatörers ”löften” om energibesparingar. Be om referenser och hör med andra som gjort liknande åtgärder vad resultaten blev jämfört med vad som utlovades. Verkar något för bra för att vara sant är det troligen så också!



4. Rätt planering före renovering

Ibland hamnar energifrågan i skymundan i samband med renovering, ombyggnad eller ändring av en byggnad. Men det är synd, för ett bättre tillfälle att ordentligt förbättra byggnadens energiprestanda kanske aldrig ges. Passa på när tillfälle ges! Tänk på att vissa åtgärder kan vara bygglovspliktiga, exempelvis fasadändringar, fläktrum på tak, solceller m.m. vilket medför kostnader utöver själva åtgärdens kostnad. Detaljplanen kan också ställa krav på byggnadens utformning som medför att exempelvis en fönster- eller fasadrenovering måste utföras så att resultatet inte strider mot gällande detaljplan. Undersök därför noga i ett tidigt skede vad som gäller för den aktuella fastigheten.

I KORTHET

- Samma krav vid ändring som vid nybyggnation men det beror på omständigheterna.
- Involvera de boende i ett tidigt skede.
- Genomför besparingsåtgärder i rätt ordning.
- Tappa inte fokus på energifrågan.
- Spara pengar med minskad effekt.



VAD SÄGER LAGEN?

Numera gäller i grunden samma krav vid såväl nybyggnation som vid renovering, ombyggnad eller tillbyggnad (härefter benämns de tre senare som ändringar). Dock gäller kraven vid ändring normalt sett bara den ändrade delen.

Även om utgångspunkten är att det är samma krav som gäller för såväl ändring som för nybyggnation, så anpassas tillämpningen av dem utifrån ändringens omfattning och byggnadens förutsättningar och verksamhet. Tillämpningen beror också på de s.k. varsamhetskraven och förvanskningförbudet som säger att ändring av en byggnad ska utföras varsamt så att byggnadens karaktärsdrag beaktas och dess byggnadstekniska, historiska, miljömässiga och konstnärliga värden tas till vara. Detta är inte det samma som ett ändringsförbud. Det finns med andra ord gott om tillfällen då kraven kanske inte behöver tillämpas, åtminstone inte fullt ut. Men någon exakt gräns för när kraven ska tillämpas eller inte, går inte att dra.

- | | | | | |
|--|---|-----------|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - nybyggnation - renovering - ombyggnad - tillbyggnad | } | ändringar | } | samma krav (men tillämpningen varierar) |
|--|---|-----------|---|---|

Av gällande regler framgår det att om ändringen berör en så begränsad del av en byggnad att en tillämpning av kraven på den ändrade delen inte skulle medföra att byggnaden i stort får nämnvärt förbättrade egenskaper, ja då undslipper ändringen kraven. Dock gäller särskilda krav på komponentnivå vid ändring av klimatskärm, ventilation, värme och kyla. Om ändringen däremot är mycket omfattande så gäller samma krav som vid nybyggnation. Det finns alltså en stor principiell skillnad mellan omfattande och begränsad ändring. Regeltexterna för vad en ändring är och hur omfattande en ändring ska vara för att betraktas som omfattande är dock inte så tydlig.

En ändring definieras som en eller flera åtgärder som ändrar en byggnads konstruktion, funktion, användningssätt, utseende eller kulturhistoriska värde. En bedömning av en ändrings omfattning kan dels utgå ifrån hur stor del av byggnaden som berörs, dels från konsekvenserna för byggnadens kulturvärde och egenskapskrav. En ändring får inte medföra att energieffektiviteten försämrades, om det inte finns synnerliga skäl. Dock får energieffektiviteten försämrades om byggnaden efter ändring ändå uppfyller nybyggnadskraven på energi-prestanda. Exempel på ett synnerligt skäl kan vara när ventilationen måste ändras för att tillgodose god luftkvalitet.

INVOLVERA DE BOENDE

Fälla

En större renovering innebär alltid någon form av störning för de boende även om evakuering inte behövs. Det är lätt hänt att störningarna känns påtagliga om de boende inte fått tydlig information om arbetet. Detta gäller särskilt om renoveringen innebär att arbete behöver utföras i lägenheterna. Att göra åtgärder inne i någons hem sedan många år tillbaka leder lätt till missförstånd. En dålig kommunikation kan innebära förseningar i renoveringsprocessen till exempel genom att boende nekar tillträde till lägenheter.



Lösning

Genom att föra en löpande dialog med de boende i området minskar risken för missförstånd. Här gäller det inte bara att informera om vilka arbeten som ska utföras utan framför allt att informera om de förbättringar som förväntas med renoveringen. Förklara hur byggnadens funktion kommer att förbättras. Hur stor energibesparing förväntas och varför det är viktigt att energieffektivisera. Hur är det tänkt att byggnaden ska fungera efter renoveringen? Vilka positiva effekter på inomhusmiljön kommer renoveringen att medföra? Särskild vikt på information bör läggas om renoveringen kräver ingrepp i lägenheter. Utan förståelse för varför ingreppet måste göras kommer de boende att ha svårare att acceptera förändringen.



GÖR SAKER I RÄTT ORDNING

Fälla

Inför en större renovering av en byggnad är det lätt att stirra sig blind på vissa bitar och tappa bort andra. Exempelvis förändras lönsamheten för ett fönsterbyte om en värmepump installeras. Här är det viktigt att stanna upp och tänka till så att åtgärderna genomförs i rätt ordning!

Lösning

Bestäm först vilka åtgärder som ska genomföras, som ett åtgärds paket. Börja därefter med klimatskalet eller den brukarstyrda elanvändningen så som exempelvis belysning, de åtgärderna påverkar den så kallade värmebalansen. Efter detta åtgärdas ventilationssystem samt värme- och kylsystem. Därefter införskaffas den nya värmeproduktionsanläggningen, vars storlek då kan anpassas efter till de helt nya förhållandena som råder. Injusteringen av värmesystemet blir den sista åtgärden som knyter ihop säcken och ser till att besparingen hamnar på den tänkta nivån.

Exempel

En byggnad där en värmepump ska installeras har ett effektbehov på 150 kW. Genom olika åtgärder på klimatskal, ventilation och elapparater sänks effekt-



behovet först till 110 kW. Därmed kan en 25 % mindre värmepump väljas än ursprungligen tänkt vilket är en investeringsbesparing men också blir en driftsbesparing eftersom värmepumpens storlek är bättre anpassad till systemet. Sänks dessutom säkringsstorleken eller den abonnerade effekten till följd av att en mindre värmepump kunnat köpas blir det ytterligare en besparing. När väl systemet är på plats DÅ är det dags att justera allt.



RÄKNA RÄTT!

Fälla

När energisparande åtgärder genomförs, antas en viss besparing för varje åtgärd. Men ibland får en specifik åtgärd konsekvenser i form av ytterligare ökade eller minskade energibehov vilket ibland glöms bort i kalkylen. Det kan betyda att resultatet blir något annat än det förväntade.

Lösning

Beroende på vem som gör kalkylen och hur kalkylen görs kan resultaten och det ekonomiska utfallet bli helt olika för samma lösning. Se därför alltid till helheten!

Exempel

Byte till energieffektiv belysning sparade 20 kWh/m². Det ledde till att kylbehovet minskade med 4 kWh/m² till följd av minskad överskottsvärme från belysningen. Eftersom värmetillskottet från belysningen reducerades, ökade värmebehovet med 8 kWh/m² under uppvärmningssäsongen. Nedan visas ett exempel på hur beräkning av samma åtgärd kan ge helt olika resultat.

Endast belysning	- 20 kWh/m ² el	Totalt -20 kWh
Belysning och kyla	- 20 kWh/m ² el - 4 kWh/m ² kyla	Totalt -24 kWh
Belysning, kyla och värme	- 20 kWh/m ² el - 4 kWh/m ² kyla + 8 kWh/m ² värme	Totalt -16 kWh



HÅLL FOKUS PÅ ENERGIN

Fälla

Vid en större renovering av en byggnad är det många saker som ska uppfyllas, dels är det myndighetskrav, dels önskemål från fastighetsägaren och de boende. Det är lätt att några krav faller i skymundan under vägens gång. Detta gäller särskilt energikrav där konsekvenserna av att kraven inte uppfyllts kommer långt fram i tiden och dessutom kan komma att betalas ur ”en annan plånbok”.

Lösning

Vägen till framgång är att ta ett samlat grepp över hela renoveringsprocessen. På så sätt kan renoveringen planeras effektivt där flera saker utförs samtidigt. Ett sätt att hålla energifrågorna i fokus är att följa ett väl utarbetat energiledningsprogram, till exempel den branschgemensamma standarden SVEBY:s Energiverifikat eller ByggaE.



**CHECKLISTA**

Checklistan ska vara ett stöd för fastighetsägare eller styrelsen i en bostadsrättsförening för att identifiera genomförda och möjliga åtgärder i samband med renovering och ombyggnad. Den ska också vara en idélista för entreprenörer som vill erbjuda olika effektiviseringsåtgärder.

ÅTGÄRD	GENOMFÖRD	SE SIDA
Ventilation		
Energieffektiva fläktar	<input type="checkbox"/>	58
Optimera flöden	<input type="checkbox"/>	57
Installera FTX	<input type="checkbox"/>	34
Installera FX	<input type="checkbox"/>	34
Läckagekontroll	<input type="checkbox"/>	44
Klimatskal		
Tilläggsisolering fasad	<input type="checkbox"/>	32
Tilläggsisolering vind	<input type="checkbox"/>	31, 53
Fönsterbyte	<input type="checkbox"/>	33
Belysning		
Byte till energieffektiva armaturer	<input type="checkbox"/>	38
Byte till energieffektiva ljuskällor	<input type="checkbox"/>	38
Tvättstuga		
Torktumlare med värmepumpsteknik	<input type="checkbox"/>	42
Torkskåp med värmepumpsteknik	<input type="checkbox"/>	42
Energieffektiva tvättmaskiner	<input type="checkbox"/>	42
Varmvatten		
Isolera VVC-rör	<input type="checkbox"/>	36, 43, 52
Effektiv varmvattenberedning	<input type="checkbox"/>	37
Snålpolande blandare	<input type="checkbox"/>	36, 50
Inga handdukstorkar på VVC	<input type="checkbox"/>	52
Solvärme för tappvarmvatten	<input type="checkbox"/>	39

Uppvärmning

Varvtalsreglerade, tryckstyrda pumpar	<input type="checkbox"/>	54
Avlufta värmesystemet	<input type="checkbox"/>	55
Avgasare i värmesystem	<input type="checkbox"/>	55
Funktionskontroll termostatventiler	<input type="checkbox"/>	55, 60
Optimerade systemtemperaturer	<input type="checkbox"/>	48
Fungerande temperaturgivare	<input type="checkbox"/>	59, 60
Isolera värmestammar	<input type="checkbox"/>	43

Hissar

Energieffektiva hissmotorer	<input type="checkbox"/>	41
Energieffektiva ljuskällor i hiss	<input type="checkbox"/>	38, 41

Övrigt

Tidsstyr värmeslingor utomhus	<input type="checkbox"/>	49
Tidsstyr komfortgolvvärme	<input type="checkbox"/>	49



5. Rätt åtgärder vid renovering och större investeringar

Ett av många sätt att minska en byggnads energianvändning är att förbättra dess klimatskal till exempel genom att tilläggsisolera vind och väggar eller byta fönster. Men det finns så många andra typer av åtgärder som kan göras. Kostnaderna för att genomföra energibesparande åtgärder varierar kraftigt beroende på vilka åtgärder som genomförs, men en dyr åtgärd behöver långt ifrån alltid vara den mest effektiva åtgärden. Ibland kan t.o.m. den billigaste åtgärden vara bland de mest energibesparande (exempelvis reducerade drifttider). **Effektivisera genom att prioritera!**

I KORTHET

- Tilläggsisolering av vinden är ofta lönsamt
- Tilläggsisolera fasaden när den ändå måste åtgärdas
- Välj rätt fönster med bra U-värden och underhållsfritt material
- Värmeåtervinn från luften
- Installera energieffektiva blandare i samband med stambytet
- Ny belysning är ofta effektivare
- Solenergi ger kontroll över framtida driftkostnader
- Nya hissar, tvätt- och torkmaskiner är effektivare



ISOLERA VINDEN MEN TÄNK EFTER FÖRST

Fälla

Tilläggsisolering är ofta en lönsam åtgärd av vindsbjälklag. Ta alltid i beaktande hur mycket isolering som det finns från början och tänk på att tilläggsisolering kan öka risken för fuktrelaterade problem. Rådfråga därför alltid en fuktsakkunnig innan.

Lösning

Finns det bara 5 eller 10 cm isolering från början, ska absolut 10 cm men helst 20 cm ytterligare läggas på. Finns det däremot redan 20 cm räcker det kanske med att lägga på 10 cm ytterligare. Visst sparas mer energi genom att lägga på 20 cm, men det är de första 10 cm som är lönsamma. Lite förenklat är besparingen proportionell mot skillnaden i U-värde före och efter tilläggsisoleringen och som visas i tabellen blir skillnaden låg när det från början redan finns 15 cm isolering eller mer. Sista kolumnen visar vilken ungefärlig besparing som uppnås i en fastighet med 450 m² tak belägen i Malmö.



Ursprunglig isolering (cm)	Tilläggsisolering	U-värde före	U-värde efter	Skillnad	Besparing kWh
5	10	0,65	0,24	0,41	13 800
10	10	0,45	0,20	0,25	8 400
15	10	0,24	0,15	0,09	3 000
30	10	0,13	0,10	0,03	1 050
50	10	0,08	0,06	0,02	675



ISOLERA FASADEN NÄR DEN ÄNDÅ MÅSTE ÅTGÄRDAS

Fälla

Tilläggsisolering av fasader är ofta en lönsam åtgärd i samband med renovering av uttjänta fasader. När fasadskikt av plåt, träpanel eller en hel tegelvägg ändå byts är det läge att tilläggsisolera byggnaden utvändigt. En tilläggsisolering kommer att ändra temperaturfördelningen i klimatskärmen genom att insidan blir varmare och utsidan kallare. Detta medför att fuktfördelningen ändras och det finns risk att dagpunkten nås vid någon byggnadsdel inuti fasaden.

Lösning

Låt alltid en fuktsakkunnig göra en fuktberäkning för att säkerställa att kommande fuktnivåer är acceptabla. Var noga med att konstruktionen får ett material som fungerar som diffusionspärr och lufttätning nära inomhusklimatet. Branschstandarden ByggaF kan vara en bra hjälp för fuktsäker projektering.

Köldbryggor vid bjälklagsanslutningar minskar vid utvärdig tilläggsisolering men var noga med anslutningar vid till exempel takfötter, sockel, stuprör, fönster, balkonger. Passa på att åtgärda köldbryggor som ofta finns vid olika infästningar som balkonger och entréer om också dessa behöver renoveras.

BYT TILL RÄTT FÖNSTER

Fälla

Fönster är en dels en energifälla, dels orsakar de ofta komfortbesvär på både vinter och sommar. Fönster måste dessutom bytas eller renoveras/underhållas med jämna mellanrum till ibland höga kostnader och stor möda. Så är det bara, men samtidigt fyller de ju en väldigt viktig funktion som ingen vill vara utan.

Gamla fönster är ofta en stor energibehov och moderna fönster kan ha upp till tre gånger lägre värmeförluster. Ett fönsterbyte ger förutom energibesparing bättre inomhuskomfort med mindre kallras och ofta fördelar med bättre ljuddämpning mot omgivningen. Det finns med andra ord många fördelar med ett fönsterbyte och särskilt fördelaktigt är det då underhållet ändå måste utföras.

Lösning

Såväl underhåll som byte av fönster är, som tidigare konstaterats, ofta dyrt i sig och medför dessutom inte sällan stora insatser och kringkostnader för hyra och montering av byggställningar, byte av foder runt fönster på ut- och insidan och kanske byte av fönsterbleck och fönsterbänkar.

Eftersom det förhåller sig på det viset finns all anledning att försöka välja rätt redan från början, där underhållsfrihet och lång livslängd är två tungt vägande aspekter. Fönstertillverkare kan ha olika långa garantitider, samtala därför med dem och kanske någon referenskund för att välja lämplig ambitions- och kvalitetsnivå. En annan aspekt är energifrågan; på vintern ger stora glasde ytor upphov till stora värmebehov, medan samma fönster på sommaren kan förorsaka kylbehov.

Välj fönster med lågt U-värde (mått på värmeisolering, lågt värde innebär bra isolering) för att reducera mängden köpt värme. Fönstrets s.k. g-värde (solvärmemettransmittans) har också betydelse för dess energiprestanda. Ett högt g-värde innebär att mycket solenergi släpps in, vilket kan vara önskvärt i vissa fall för att minska behovet av köpt värme men ibland leda alltför höga innetemperaturer. I kontorshus är det vanligt att välja ett lågt g-värde för att minska kylbehovet, medan det i bostadshus krävs en grundligare analys för att avgöra om ett högt eller lågt g-värde är det mest fördelaktiga. Det är också viktigt att beakta hur ett fönsterbyte eventuellt påverkar färg- och rumsupplevelsen.



SLÄPP INTE UT VÄRMEN TILL KRÅKORNA – INSTALLERA VÄRMEÅTERVINNING

Fälla

Värmeåtervinning i luftbehandlingssystem är generellt sett en av de mest effektiva åtgärderna för att spara värmeenergi. Att konvertera från självdrag eller mekanisk frånluft till ett system med mekanisk till- och frånluft med värmewäxling (FTX-system) kräver dock utrymmen för schakt i fastigheten och placering av aggregat. Dessutom behöver kanaldragning göras inne i lägenheterna vilka dels kan vara svåra att få tillgång till, dels måste installationen göras estetiskt tilltalande.

Lösning

Passa på att konvertera ventilationssystemet till FTX i samband med andra större renoveringar. Central tilluft tar fysisk plats, men ofta finns plats i trapphusen och i vissa fall har tilluftkanaler placerats i stängda sopnedkast. Ett alternativ till att konvertera till ett centralt FTX system i en befintlig byggnad är att placera ut lokala lägenhetsvisa FTX-system. I sådana system tas uteluften oftast in genom fasaden och passerar det lägenhetsvisa systemets filter, värmewäxlare, eftervärmare och fläkt innan den distribueras ut i sovrum och vardagsrum. FTX-system kan delas upp i tre kategorier som var och en passar för sina ändamål: roterande värmewäxlare, plattvärmewäxlare och vätskeavskiljda batteriväxlare. De två förstnämnda kategorierna har högst temperaturverkningsgrad på uppemot 90 %, nackdelen med dem är dock att de kan vara luktöverförande vilket särskilt gäller de roterande. Batterivärmewäxlare kan utformas så att risken för luktöverföring eller överföring av hälsovådliga ämnen helt kan bortses från, men för den kategorin av värmeåtervinnare är å andra sidan temperaturverkningsgraden inte lika hög, typiskt lite drygt 60 %.



Ytterligare fördelar med en installation av FTX är att lägenheterna förses med förvärmad och filtrerad tilluft, vilket dels bidrar till en minskad dragrisk och dels till en bättre luftkvalitet.

Ett annat sätt att återvinna värme ur frånluften är att använda frånluftsvärmepump. Den återvunna värmen kan utnyttjas året om, under sommaren för att producera varmvatten och under vintern dessutom till radiatorsystemet. Denna typ av värmeåtervinning, som även kallas FX-system, är mycket vanliga i nyproducerade småhus men förekommer även i flerbostadshus. Eftersom värmekällan (frånluften) är stabilt rumstempererad hela året fås en mycket god årsvärmefaktor, åtminstone i byggnader där värmesystemen inte är allt för högtempererade. Tekniken är som mest kostnadseffektiv om frånluften är central, dvs samlas ihop till en enskild frånluftfläkt. Fördelar med frånluftsvärmepump är att inga tilluftskanaler behöver dras och det behövs inga nya kanaldragningar i lägenheterna.

Exempel

FTX-lösningen ger en värmebesparing på bekostnad av en marginell elökning medan frånluftsvärmepumpen ger en högre värmebesparing men kräver en högre ökning av elanvändningen. I en teknikupphandling av de två värmeåtervinningssystemen visades följande typiska värden för årlig elökning och värmebesparing.

	FTX	Frånluftsvärmepump
Ökning av el	1-3 kWh/m A _{temp}	35 kWh/m A _{temp}
Minskning av fjärrvärme	35-45 kWh/m A _{temp}	100-110 kWh/m A _{temp}

GÅ HELA VÄGEN VID STAMBYTE

Fälla

Stambyte är ofta mycket kostsamt och jobbigt för alla inblandade. Ibland kanske insatsen blir så stor att den är sig själv nog, utan utrymme för ytterligare samtida investeringar. Kortsiktigheten blir här en fälla eftersom man med relativt små samtida insatser påtagligt kan reducera användningen av tappvarmvatten. Självklart kan vattenbesparande åtgärder vidtas även vid andra tillfällen, men kombinationen av att bl.a. ha hantverkare från rätt fack på plats och tillgång till lägenheter gör stambytesperioden unik i det avseendet.

Lösning

Se över hela vattensystemet när stambytet planeras så att det blir rätt dimensionerat.

1. Börja med att se över vilka vattenblandare som finns i kök och badrum i dag. Kanske är de snart uttjänta och behöver bytas till nyare energieffektiva blandare. Snålspolande teknik och vardagsmönster för varmvattenanvändning belyses mer under rubriken Spola snålt.
2. Därefter övervägs om individuell tappvarmvattenmätning är lämplig för bygganden, vilket innebär att varje lägenhet får betala för sin respektive andel av husets totala användning. Detta sätt att individualisera och synliggöra kostnader kan naturligtvis ha olika stor inverkan på det faktiska vattenanvändandet, men generellt sett gör det att de boende håller igen uttaget något.
3. När beslut har tagits om dessa tappvarmvattenreducerade tekniker kan en uppskattning göras för storlek på den nya minskade varmvattenanvändningen. Det är då möjligt att göra rätt dimensionering av det nya VVC-systemet som ska installeras. VVC-förluster kan vara betydande vilket belyses mer under rubriken Se upp med VVC-n.
4. När förutsättningar för ett effektivt tillförselsystem av varmvattnet är projekterat är det dags att planera för avloppet. Tekniken för att återvinna värmen från spillvattnet med värmeväxlare har gått framåt de senaste åren. Värmeväxlare placeras med fördel centralt på utgående spillvatten.

VÄRMEPUMPAR TILL TAPPVARMVATTEN

Fälla

En värmepump som används för att producera varmvatten lägre får COP än samma värmepump som används för att producera värme för uppvärmning.

Lösning

De temperaturer som ska hållas i tappvarmvattensystem regleras enligt normer och varmvattentemperaturen hålls runt 55-60 °C. Det är en driftsituation där värmefaktorn för en värmepump är i storleksordningen 3 jämfört med runt 4,5-5 när den producerar vatten av en temperatur runt 30-40 °C.

En annan aspekt är att det är viktigt att ha en effektiv varmvattenberedare så att tiden som går åt för att ladda beredaren hålls så kort som möjligt. Vissa beredartyper som kan hittas i äldre fastigheter är direkt olämpliga att kombinera med värmepumpar. Avkylningen av vattnet från värmepumpen kan vara låg och därmed erhålls långa laddtider. I allmänhet ska installationer med dubbelmantlade beredare undvikas och i stället bör beredare med slingor eller laddvärmväxlare användas. Se bara till att laddeffekten är anpassad till beredaren så att inte laddning sker med för hög eller låg effekt.

Kommentar

Det är inget fel att använda värmepumpar för varmvattenproduktion men vid eventuella kalkyler ska man ha klart för sig att värmefaktorn inte är 4,5-5 utan strax över 3. Ska en konvertering till värmepump göras är det också viktigt att se över varmvattenproduktionen och en äldre beredare bör bytas ut.





SE ÖVER BELYSNINGEN I ALLMÄNNA UTRYMMEN

Fälla

Belysning i allmänutrymmen som trapphus och garage kan vara såväl en energifälla som säkerhetsrisk. En armatur i dåligt skick, kanske med smutsig reflektor, ger ett betydligt sämre ljusutbyte än en bra och rengjord armatur. I värsta fall kanske bara 30 % av ljuset från lysröret kommer rummet tillgodo. Detta är ett uppenbart energislöseri och leder dessutom till dålig ljusmiljö med primitiv reglering och i värsta fall till brand.

Lösning

För att utnyttja den befintliga belysningen i allmänutrymmen på bästa sätt krävs att man då och då rengör och ser över den och kanske byter gamla matta reflektorer mot nya blanka.

Ombyggnation och renovering är bra tillfällen att även se över alternativa belysningskällor, för om det är något område inom fastighetsbranschen där teknikutvecklingen går framåt ganska snabbt så är det på belysningsidan, inte minst regleringen.

Förr användes mestadels magnetiska reaktorer (drosslar) tillsammans med glimtändare för att fördriva och tända lysrören som då hette antingen T8 (26 mm) eller de mycket tjocka T12 (36 mm). T8 lysrören finns förvisso fortfarande kvar, men i dag används de nyare T5-lysrören (16 mm) i mycket stor utsträckning, vars elektroniska s.k. HF-don i stället för drosslar och glimtändare kan reglera armaturen på ett helt annat sätt än tidigare och med bättre ljuskomfort.

Figuren visar en sprucken, spröd och mycket smutsig lysrörsarmatur. Just denna satt i en källare och gav nästan inget ljus eftersom den var full med damm, vilket dessutom gjorde den till en brandfara.

Belysningens ljusutbyte (lumen/Watt) är ett mått ljuskällans verkningsgrad, eller energieffektivitet. Moderna T5-lysrör har ett ljusutbyte på 100 lm/W, vilket är ca 5 gånger så bra som vanliga glödlampor och halogenlampor men bara något bättre än metallhalogenlampor. LED-lampor drar ofta väldigt lite energi, vilket delvis beror på att de är ungefär lika energieffektiva som T5 lysrör (stor skillnad dock mellan olika sorters LED-lampor), men också för att de ofta är mycket små och används för att markera exempelvis trappsteg m.m.

Exempel

Byt lampor i alla armaturer som används ofta och länge! Byts en 60 W glödlampa mot en lågenergilampa eller LED sparas cirka 50 kWh per lampa och år vid 1000 timmars drift. Detta är speciellt viktigt om man har belysning i drift flera tusen timmar per år som utebelysning och belysning i trapphus och garage. Återbetalningstiden är oftast kortare än 3 år.



BYT UT ENERGIINKÖPET TILL SOLENERGI

Fälla

Styrning genom europeiska direktiv ger växande krav på att renovering av byggnader ska ned mot så kallade näranollenergibygnader. Men det kan vara svårt att klara kraven och att få gamla byggnader till att bli riktigt energieffektiva. Solenergi ger stora möjligheter att klara de kommande kraven genom att tillgodose byggnadens energibehov med en större andel förnybar energi. Både solvärme och solceller är tekniker som lämpar sig bra för flerbostadshus eftersom dessa byggnader oftast har behov av tappvarmvatten respektive fastighetsel året runt. Det gäller dock att se upp när man gör den ekonomiska kalkylen för solvärme. På flera orter finns överskott av värme på sommaren vilket ger ett lågt sommarenergipris för att köpa värme.

Lösning

Gör en analys av om solfångare eller solceller är det mest lämpliga för din byggnad. Se över byggnaden och se om det finns en lämplig plats att installera en solanläggning. Solenergi fungerar allra bäst om de ligger utan skugga i söderläge. Det kan vara på byggnadens tak eller på ett närliggande garagetak men solenergi kan också fungera på fasader. Oftast dimensioneras anläggningen efter byggnadens behov av värme eller el en solig sommardag, men det går också att leverera överskottsproduktion till ett fjärrvärmenät respektive elnät. Som vid alla andra åtgärder kommer det att vara som mest fördelaktigt att installera solenergi till exempel då taket ändå måste renoveras. Med solenergi ligger den övervägande kostnaden vid installationstillfället och du slipper fortsättningsvis att oroa dig för stigande energipriser.



Exempel solvärme

Solfångare genererar värme, från 250 till 500 kWh per år och kvadratmeter solfångararea beroende på typ av system. Ett solvärmesystem kostar (exkl. moms) från 2.000 till 8.000 kr per kvadratmeter beroende på typ och storlek. Detta ger ett spann på solvärmekostnad på 0,3-1,0 kr/kWh (annuitet med avseende på livslängd 25 år och internränta 4 %). Vid jämförelse med alternativa energikällor ska hänsyn tas till både fast och rörligt energipris.

Exempel solet

Solceller genererar el, från 80 till 200 kWh per år och kvadratmeter solcellsmodul beroende på typ av system. En nätansluten solcellsanläggning kan generera cirka 1 000 kWh per år och kW.

En solcellsanläggning kostar (exkl. moms) från 12.000 till 20.000 kr per kW beroende på typ och storlek. (Byggnadsintegrerade solceller är dyrare men å andra sidan ersätter de en del av kostnaderna för byggnadsmaterial för till exempel tak eller väggar.) Detta ger ett spann på solelkostnad från 0,7-1,2 Kr/kWh (annuitet med avseende på livslängd 25 år och internränta 4 %). Vid jämförelse med alternativa energikällor ska hänsyn tas till både fast och rörligt energipris.

Solelanläggningar är berättigat att få elcertifikat, för närvarande till ett värde av ca 20-30 öre per kWh.



NÄR HISSEN BEHÖVER BYTAS

Fälla

Hissar finns i många flerbostadshus i dag men funktion och tillförlitlighet prioriteras ofta framför energi. Många hissar i 50-, 60- och 70-talshusen är i behov av renovering. Då finns ett ypperligt tillfälle att modernisera dem, och i samband med detta förbättra energiprestandan.

Lösning

Det är visserligen sällan lönsamt att bygga om en hiss endast ur energisynpunkt men om den ändå ska byggas om kan mycket energi sparas genom att välja frekvensstyrda motorer. Belysningen i hissar är också viktig att effektivisera och välj om möjligt LED belysning eller energieffektiva lysrör.



TVÄTTSTUGAN – EN ENERGISLUKARE!

Fälla

Tvättstugan är en av de större elanvändarna i flerbostadshus. De är ofta i drift många timmar per dygn vilket bidrar till den höga elanvändningen.

Lösning

Torktumlare använder mycket energi då de dels är stora och dels är i drift många timmar per dag. En nyare (<10 år gammal) torktumlare använder 4-6 kWh per tvätt (6 kg) och med 5 tvättar per dag innebär det att energianvändningen för en sådan torktumlare motsvarar ett småhus. En normal tvättstuga kan dessutom innehålla två torktumlare. En modern torktumlare med värmepumpsteknik drar cirka 2 kWh per tvätt vilket sänker elanvändningen med mellan 50-66 %.

Ett typiskt torkskåp använder mellan 3-5 kWh per torkning och i allmänhet rymmer de mindre tvätt än en torktumlare. Dessutom är de sällan försedda med någon automatik som stänger av dem när tvätten är torr utan endast med en timer och därmed är de i drift även när tvätten är snustorr. Det finns i dag torkskåp med värmepumpsteknik som sänker elanvändningen för torkning med cirka 75 % och använder endast strax över 1 kWh för att torka 5 kg tvätt. Tvättning i en modern tvättmaskin använder relativt lite energi, cirka 1 kWh per tvätt medan en 10 år gammal maskin hamnar på det dubbla. Ännu äldre maskiner än så kan använda upp till 4 gånger så mycket energi som en modern. Precis som i exemplet med torktummlaren så blir det mycket energi på ett år och speciellt i flerbostadshus.

Kommentar

Det finns en stor sparpotential i tvättstugan – utnyttja hela den när det är dags att byta ut maskinparken!

- Välj tvättmaskiner med minst 1400 varvs centrifugering.
- Undvik torkskåp eller välj torkskåp med värmepumpsteknik.
- Välj torktumlare med värmepumpsteknik.
- Räkna alltid på en totalkostnad vid val av maskiner, det vill säga inköp och (minst) 10 års drift.





ISOLERA MERA – RÖR

Fälla

Inomhus är oisolerade eller dåligt isolerade rör vanligt förekommande, för varmvatten- och värmedistribution. Argument som ”jaja, huset ska ju ändå värmas på något sätt” och ”spillvärme kommer ju ändå huset tillgodo” används för att motivera varför inte rören isolerats. Det stämmer att värmen kommer huset tillgodo men uppvärmningssäsongen utgör trots allt bara delar av året. Resten av året är det oanvändbar spillvärme det vill säga en ren förlust och i värsta fall används komfortkyla sommartid för att kyla bort överskottsvärme.



Lösning

Hur pass väl isolerade rören är upptäcks lättast genom att känna på dem, ett rör med modern isolering ska inte vara mer än knappt 25°C varmt på utsidan och ett välisolerat rör ska alltså inte kännas varmt. Om det är komplexa installationer där det är svårt att komma åt rören eller de sitter högt i tak så kan termografering vara ett bra hjälpmedel.

Ett test av Energimyndigheten visar att värmeförlusten från ett rör placerat inomhus som distribuerar cirka 60 °C vatten är 35 W/m medan förlusten från ett välisolerat rör endast är 5 W/m, alltså 85 % lägre! På ett helt år motsvarar det runt 250 kWh/m rör som kan

sparas bara genom att isolera exempelvis en VVC-ledning. För en hel byggnad motsvarar isolering av en VVC-ledning en besparing med cirka 5 kWh/m². Dessutom är det en besparing som görs år efter år efter år.

En annan orsak till att isolera varma rör är att minska risken för legionella. Legionella kan uppstå genom att kallt stillastående vatten värms upp genom värmeförluster från oisolerade rör eller genom att varmvatten inte håller tillräckligt hög temperatur till följd av höga värmeförluster.

Äldre kulvertar som distribuerar värme mellan hus är en annan energibov och tydligast syns en dålig kulvert på vintern genom att ”gröna ränder” framträder i snön vintertid. Att termografera gräsmattan visar också tydligt på förlusterna från kulverten men kom ihåg att göra det vintertid.

Kommentar

Det finns ingen anledning att inte isolera rör ordentligt i samband med nybyggnation eller renovering. Det är i princip alltid lönsamt.

TÄTA GAMLA VENTILATIONSKANALER

Fälla

Inga system är helt täta och det förekommer alltid mindre läckage i ett ventilations-system. I händelse att läckaget är uppe på ett par procent av luftflödet kan det vara av stor betydelse.

Lösning

Under förutsättning att det är möjligt att reglera fläkten till det nya flödet. Följande enkla tumregler gäller:

- En minskning av luftläckaget med 5 % och en efterföljande anpassning av luftflödet sparar upp till 15 % av driftelen till fläktarna.
- En minskning av luftläckaget med 5 % och en efterföljande anpassning av luftflödet sparar upp till 5 % av värmebehovet beroende på om det finns värmeåtervinning installerad eller ej.

Kommentar

Spärgasmätning och eventuell rökgasvisualisering kan hjälpa till att avslöja typiska fel som kortslutningar mellan till- och frånluft, läckage och liknande. Åtgärda först läckagen och injustera därefter hela systemet så att flödena anpassas till den nya driftsituationen.





6. Rätt åtgärder i den dagliga driften

Stora besparingsåtgärder i all ära. Men mycket kan faktiskt åstadkommas bara genom att se över läget och försöka tänka lite snålsmart utan några investeringar alls!

I KORTHET

- Energieffektivisering är ingen engångsgrej.
- Undvik att värma badrumsgolv och handdukstorkar i onödan.
- Installera energiklassad tappvarmvattenarmatur.
- Flödesanpassa VVCn.
- Stäng av snösmältare på sommaren.
- Byt till varvtalsstyrda cirkulationspumpar.
- Testa och motionera termostatventiler.
- Se över ventilationsflödena.
- Injustera värmesystemet.
- Undvik luft i värmesystemet.

SPARA ENERGI ELLER MINSKA EFFEKTBEHOVET?

Fälla

I jakten på besparingar är det lätt att stirra sig blind på energi men ofta kan besparingar göras genom att spara effekt.

Lösning

En åtgärd som sparar pengar men inte energi, hur fungerar det? Genom att spara effekt kan den fasta kostnaden för elnätabonnementet sänkas trots att det inte sparar energi. Gör en effektinventering och kontrollera vilken den anslutna effekten är samt vilka större effektförbrukare som är anslutna och när de används. En effektbegränsare kan styra bort oönskade effektoppar om det behövs.

Även för fjärrvärme kan ekonomiska besparingar göras genom att kapa effektopparna. Uttaget är för de flesta bostäder uteslutande som högst under morgontimmarna på kalla dagar. Genom att kapa effekten under ett fåtal timmar kan den abonnerade effekten sänkas utan att komforten för de boende påverkas.

Kommentar

Att spara effekt leder visserligen inte till någon energibesparing men leder till sänkta kostnader. Tänk på att besparingen beror på hur avtalet ser ut och vilka taxor som tillämpas. Undersök via elnätbolaget eller fjärrvärmebolaget hur mycket som sparas genom en sänkning av abonnerad effekt eller att gå ner en säkringsstorlek.



SE UPP MED TEMPERATURERNA

Fälla

En värmepump ger inte alltid den stora besparing som investeringskalkylen visade på. Ett vanligt fel är att kalkylen har gjorts för helt andra förutsättningar än verkligheten och värmepumpar är känsliga för vilka temperaturnivåer de ska arbeta mot eftersom produktion av varmvatten kräver högre temperatur.

Exempel

En värmepump är som effektivast när den producerar värme med låg temperatur (30-40 °C). För värmepumpar redovisas ofta värmefaktorn (COP) för en given framledningstemperatur och en given temperatur på arbetsmediet i värmepumpskretsen. I princip innebär det att ju högre COP är, desto lägre blir behovet av köpt energi. COP för en värmepump sjunker när framledningstemperaturen ökar. Värmepumpar är helt enkelt mer effektiva om de bara behöver åstadkomma små temperaturhöjningar från den primära värmekällan (exempelvis berg) till den värmeavgivande delen (exempelvis golvvärme) jämfört med om de måste åstadkomma en hög temperaturhöjning (exempelvis värma tappvarmvatten). Nedan visas exempel på värmepumpars prestanda vid några olika situationer.

Luft/vattenvärmepumpar (oförändrad framledningstemperatur)

- Vid en sänkning av utetemperaturen från +7 °C till +2 °C sjunker COP med mellan 9-27 %.
- Vid en sänkning av utetemperaturen från +7 °C till -7 °C sjunker COP med mellan 22-38 %.

Luft/vattenvärmepumpar (oförändrad utetemperatur)

- Vid en höjning av framledningstemperaturen från 35 °C till 45 °C sjunker COP med mellan 19-25 %.

Berg/jordvärmepumpar (oförändrad temperatur på värmekällan)

- Vid en höjning av framledningstemperaturen från 35 °C till 45-50 °C sjunker COP med mellan 19-34 %.

Lösning

Prestanda för värmepumpar testas och redovisas vid givna temperaturer enligt europeiska standarder men det är inte säkert att det är dessa temperaturer som gäller för den aktuella installationen. Ska en värmepump installeras – se alltid till att det är rätt förutsättningar som ligger till grund för kalkylen, annars kan den lätt bli felaktig.

VARMA, DYRA BADRUM

Fälla

Varma badrumsgolv är en energifälla. De boende önskar varma badrumsgolv och varma handdukar men vad kostar det egentligen? En handdukstork använder i många fall 500-1000 kWh/år, även om det finns de som använder ännu mer. Komfortgolvvärme är skönt för fötterna och torkar upp exempelvis badrums- eller hallgolvet fort. Men värmeeffekten i komfortgolvvärmesystem använder ofta runt 30 W/m², vilket betyder en ökad elanvändning med 3 kWh/m² rumsyta för varje 100 timmar som golvvärmerna är i drift.



Lösning

Använd bara handdukstorken när den behövs och stäng den annars eller välj modeller som har timer och/eller termostat.

Tidsstyr komfortgolvvärmerna så att den är påslagen under perioder när badrummet används flitigt (morgon och kväll) och stäng hellre av den under övriga tider.

SMÄLT INTE SNÖ OCH IS PÅ SOMMAREN

Fälla

Värmekablar används ofta runt avlopp, i hängrännor och stuprör, som frostvakter med mera. Syftet är att hålla installationerna isfria under vintertid. Inte helt sällan är många av dessa i drift året runt utan reglering och till ingen som helst nytta – vem behöver smälta snö när det är +15°C ute?

Lösning

En metod är att gå runt och känna om värmekablar och liknande är inkopplade under varma dagar. Ett annat sätt att hitta denna typ av problem är att termografera byggnaden under perioder då utetemperaturen är över 5-10°C, då syns exteriöra värmeinstallationer som är i drift. Installation av timerstyrning eller termostat på värmekablar utomhus är åtgärder som i princip alltid är lönsamma.

SPOLA SNÅLT

Fälla

Energianvändningen till varmvatten utgör ofta 25-30 % av hushållets totala energianvändning och det finns en betydande sparpotential genom bara att eliminera ”onödig” varmvattenanvändning.

Lösning

Genom byte till moderna blandare med effektiv vatten- och energisparteknik kan varmvattenanvändningen minska. En väl utformad blandare använder dels flödesbegränsande tekniker, dels beteenderelaterade tekniker. En vanlig flödesbegränsande teknik är att blandaren har en energieffektiv strålsamlare som ger en luftigare stråltyp. En effektiv strålsamlare fördelar vattnet i strålar av lagom form, storlek och spridning samtidigt som den blandar in luft i strålen vilket därmed minskar vattenmängden. Trots större andel luft ska vattenstrålen ha oförändrade egenskaper och användaren ska därmed inte märka att vattenmängden har minskat.

Beteenderelaterade tekniker syftar till att på olika sätt få användaren att inte använda onödigt mycket varmvatten när det egentligen inte behövs. Det är vanligt att handtaget till ettgreppsblandare ofta står rakt fram vilket svarar mot ljummet vatten i äldre blandare. Oavsett om det behövs ljummet vatten eller ej, används blandaren i denna position och varje spolning förbrukar då varmvatten även om spolningen är för kort för att det ska komma ljummet vatten ur kranen. I nyare energieffektiva blandare krävs det ofta att handtaget riktas längre mot vänster för att varmt vatten ska erhållas. Det är också vanligt att reducera vattenanvändningen genom att återfjädra spaken på blandaren. Återfjädringen gör att användaren aktivt måste pressa greppet uppåt och behålla det där för att kunna få maximalt vattenflöde eller åt sidan för att få maximal varmvattentemperatur. När spaken släpps fjädrar reglaget tillbaka till energisparläge.

Genom att byta blandare i kök och badrum kan ett normalhushåll spara cirka 20-40 % av varmvattenförbrukningen vilket svarar mot 800-2000 kWh beroende på hushållets storlek och vilka typ av blandare som fanns från början. Dessutom sparar man vatten. Ska blandaren ändå bytas ut är merkostnaden för



en snål blandare så pass låg att man kan räkna med några månaders återbetalningstid.

Duschen är en annan potentiell energitjuv och ett modernt snålspolande duschmunstycke ger cirka 50 % lägre flöde än ett äldre. Om duschtiden är densamma betyder det att ett snålspolande munstycke inte bara sparar 50 % av vattenförbrukningen utan dessutom 50 % av värmeenergin till duschning. I ett hushåll med 4 personer där alla duschar 5 minuter per dag svarar det mot en värmebesparing på 2500 kWh per år och en vattenbesparing med 40 m³ per år.

Termostatblandare i framförallt dusch är en nog självklarhet i de flesta byggnader idag. Termostatens huvudsakliga funktion är att öka komforten genom att temperaturen på det utgående vattenflödet hålls relativt konstant (inom rimliga gränser) även då temperaturen i vattenledningen fram till blandaren varierar, vilket är vanligt om varmvattencirkulation saknas och med långa ledningar mellan värmepanna och blandare. Med termostatblandare kan användaren snabbare börja duscha med lätt injustering av vattentemperaturen och därigenom erhålls en vatten- och värmebesparing.

Välj rätt blandare

Precis som vitvaror varit i flera år är nu också blandare energimärkta enligt samma typ av bokstavsbezeichnung (A-G) där A svarar mot de bästa. Välj därför alltid en A- eller B-klassad blandare.



SE UPP MED VVC

Fälla

VVC – varmvattencirkulation – används såväl av komfortskäl som p.g.a. myndighetskrav på varmvatten. Fördelen är att alla boende får varmvatten i kranen på några sekunder och att inget varmt vatten blir stillastående med legionellarisk som följd. Nackdelen är att rören avger värme alla timmar om året. I många fastigheter är VVC-n dåligt reglerad och förlusterna kan vara upp emot 25 kWh/m², dvs en betydande andel av hela tappvarmvattenbehovet.

Lösning

VVC är utan tvekan en energiåttjuv. Försök flödesanpassa VVC-n i så stor utsträckning som möjligt. Optimal VVC innebär att skillnaden mellan fram- och returtemperatur på VVC-kretsen är cirka 5-6°C. Lägre temperaturskillnad än så indikerar ett för högt flöde i VVC-kretsen och högre temperaturskillnad ett för lågt flöde. Isolera alla VVC-rör ordentligt, gärna 50-60 mm isolering. Koppla heller inte in utrustning som exempelvis handdukstorkar på VVC-n. Rätt inställd och välisolerad VVC sparar 5-10 kWh/m².

DET ÄR LUFTEN SOM ISOLERAR

Fälla

Vinden används som upplag för allt som inte får plats i resten av huset och det gäller att se upp så att inte isoleringen packas ihop.

Lösning

I en byggnad sker stora värmeförluster genom taket, och en bra idé för att spara energi är att se till att vinden är ordentligt isolerad. En stor del av isolerförmågan ligger i att isoleringen är porös. Det är helt enkelt luften i isoleringen som ger materialet sina isolerande egenskaper. Risken finns att boende använder vinden som förråd och staplar upp föremål på mineralullen som då packas ihop och minskar i luftvolym. Detta kan göra skillnad, kompakteras isoleringen med exempelvis 20 % så minskar isolerförmågan också med 20 %.

Lägg aldrig resväskor, lådor eller andra material på vindens isolering utan bygg en brygga där allt sådant material kan förvaras utan att isoleringen förstörs. Trampa heller aldrig ihop isoleringen och skulle det ske – kratta försiktigt så att isoleringen återställs till sitt ursprungliga skick.



Vindisolering som genom åren blåst till hörnet – där gör den ingen nytta.



PUMPA INTE I ONÖDAN

Fälla

Cirkulationspumpens livscykelkostnad utgörs till 90 % av energikostnad medan inköp, installation, drift och underhåll endast står för 10 %. Äldre typer av cirkulationspumpar saknar ofta styrning och går på ett konstant varvtal. Det betyder att pumpen drar lika mycket energi oavsett vilket flöde och/eller tryck som behövs.

Lösning

Genom att byta ut en äldre cirkulationspump mot en modern pump som anpassar vattenflödet efter behovet, kan mycket energi sparas. Energimyndighetens test av cirkulationspumpar för flerbostadshus visar att ett byte av en gammal cirkulationspump mot en ny i en större fastighet kan spara upp till 8.000 kWh/år. Ett sådant byte ger inte bara en rejäl energivinst utan leder också ofta till förbättrade reglermöjligheter och minskad ljudnivå från värmesystemet ("det susar inte i rören").

Under ett antal månader av året behöver byggnaden ingen värme alls och det finns heller ingen anledning att cirkulera vatten i uppvärmningssystemet. Lägg därför in i styrsystemet att cirkulationspumpen stoppas helt när ute- eller innetemperaturen går över ett visst antal grader eller stäng av pumpen manuellt under perioden maj–augusti. Tänk bara på att det kan vara bra om pumpen motioneras någon gång i månaden så att den inte kärvar när det är dags att påbörja uppvärmningssäsongen.

Besparingen till följd av sommarstopp beror på pumpmodell, pumparnas storlek och perioden som den är avstängd men för en äldre cirkulationspump i ett flerbostadshus kan det röra sig om 1000–4000 kWh per säsong.

Kommentar

När cirkulationspump ändå ska bytas – välj alltid en varvtalsreglerad pump märkt med energiklass A. Merkostnaden är betald på 2–3 år.





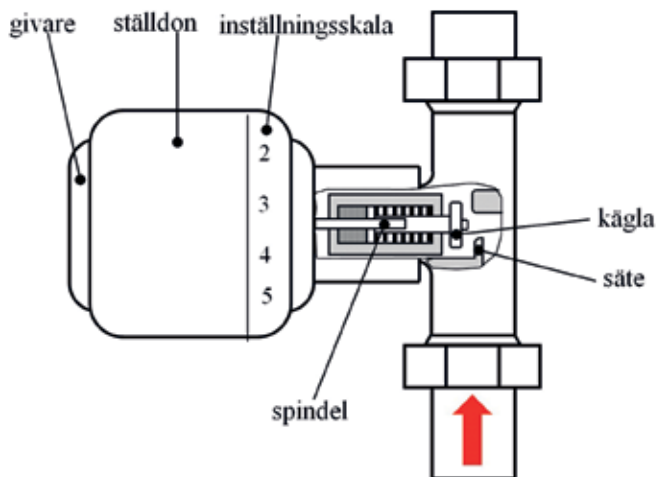
TERMOSTATER, JAVISST, MEN FUNGERAR DE?

Fälla

Termostaten som reglerar rummets värmetillförsel har slutat fungera. Vilket bl.a. kan bero på att det värmekänsliga materialet (vanligen gas eller vax) har läckt ut eller stelnat under årens lopp.

Lösning

Funktionen hos en 10-15 år gammal termostat kan därför vara begränsad eller helt obefintlig. Ett enkelt sätt att testa om en termostat fungerar eller ej är att öppna den nästan helt och sedan blåsa varm luft på den med exempelvis en hårfön. Då ska termostaten stänga och radiatoren kallna. Händer inget är det troligt termostaten inte fungerar längre. En ny radiatortermostat kostar cirka 200-300 kr vilket ofta betalar sig inom 2-3 år genom att innetemperaturen kan hållas på en jämnare och lägre nivå än tidigare. En sänkning av innetemperaturen med 1 °C sparar i storleksordningen 7-8 % av uppvärmningsbehovet eller runt 10 kWh/m² för ett vanligt flerbostadshus



Då och då är det även bra att motionera själva termostatventilen genom att trycka in spindelns så långt det går. Den ska vara trög men inte sitta fast. Har den tendenser att fastna på in- eller tillbakavägen kan det hjälpa att knacka på ventilen och trycka in den ett par gånger tills den själv och direkt fjädrar tillbaka hela sträckan.



UNDBIK LUFT I VATTNET

Fälla

Är det luft i elementet blir det inte tillräckligt varmt. Om värmesystemet har så kallad återkopplad reglering är det risk att framledningstemperaturen höjs för att kompensera för den försämrade värmeavgivningen. För exempelvis värmepumpar är det optimalt att arbeta vid så låg framledningstemperatur som möjligt och därmed försämras effektiviteten något när framledningstemperaturen måste höjas.

Lösning

Känn på elementet. Det ska vara varmast överst och sedan gradvis vara svalare lägre ner. Är det svalt överst och blir varmare längre ned är det luft i elementet. Blir det för varmt i rummet efter luftningen kan det vara värt att prova att sänka framledningstemperaturen. Att avlufta värmesystemet innebär att syre i gasform avlägsnas från värmesystemet. Syre som är löst i vattnet kommer dock fortfarande att vara kvar. Höga syrehalter i vattnet leder inte bara till försämrade värmeavgivning utan också till korrosion och ökat slitage på värmesystemets komponenter. För att slippa lufta varje element individuellt kan i stället en avluftare installeras i anläggningens högpunkter. En undertrycksavgasare kan också installeras, denna sänker trycket på vätskan så att lösta gaser frigörs och den fria gasen kan lämna systemet.

VENTILERA MERA - MEN INTE I ONÖDAN

Fälla

Även om fungerande ventilation är en grundförutsättning för ett gott inneklimat finns det inga anledningar att använda högre luftflöden än vad som är nödvändigt för att uppfylla behovet.

Lösning

En injustering och behovsanpassning av luftflödena sparar mycket energi – både värme och el. Exemplet nedan visar vilka besparingar av el (till fläktar) samt värme (till uppvärmning av luften) som kan göras vid injustering och behovsanpassning av flödena.

Flödesminskning	Elbesparing	Värmebesparing
3 %	8 %	0-3 %
5 %	15 %	2-5 %
10 %	27 %	4-10 %
15 %	40 %	8-15 %
20 %	50 %	12-20 %

Ovanstående visar att det finns mycket att tjäna på att reducera ventilationsflöden men självklart får inte luftflödena minskas för mycket! Men det är inte ovanligt att byggnader ”överventileras”, särskilt vintertid eftersom luftläckaget då är som störst, så det kan vara väl värt att undersöka hur det faktiskt förhåller sig med inneluftens renhet och fuktinnehåll. Sådana mätningar bör dock mätas under en längre period.

En flödesminskning innebär att el till fläktar kan reduceras samt att en viss värmebesparing fås eftersom mindre luft behöver värmas. Hur stor besparingen blir avgörs om det finns värmeåtervinning och hur effektiv den är.

Kommentar

Glöm inte att luftomsättning som uppfyller lagkraven och luftkvalitet som inte förorsakar olägenheter självklart är viktigast.



VENTILERA MED RÄTT FLÄKTMOTOR

Fälla

Potentialen för energibesparing till följd av optimerade ventilationsflöden kan inte utnyttjas fullt ut till följd av att fläktmotorerna inte är anpassade till den nya driften.

Lösning

Precis som inom många andra områden har det skett en betydande teknisk utveckling avseende ventilationsfläktar. Genom att installera fläktar med moderna EC-motorer kan en elanvändningen för drift av fläktar reduceras med upp mot 50-60 % jämfört med fläktar som är 20-25 år gamla. Totalt kan användningen av driftel reduceras med cirka 5-10 kWh/m².

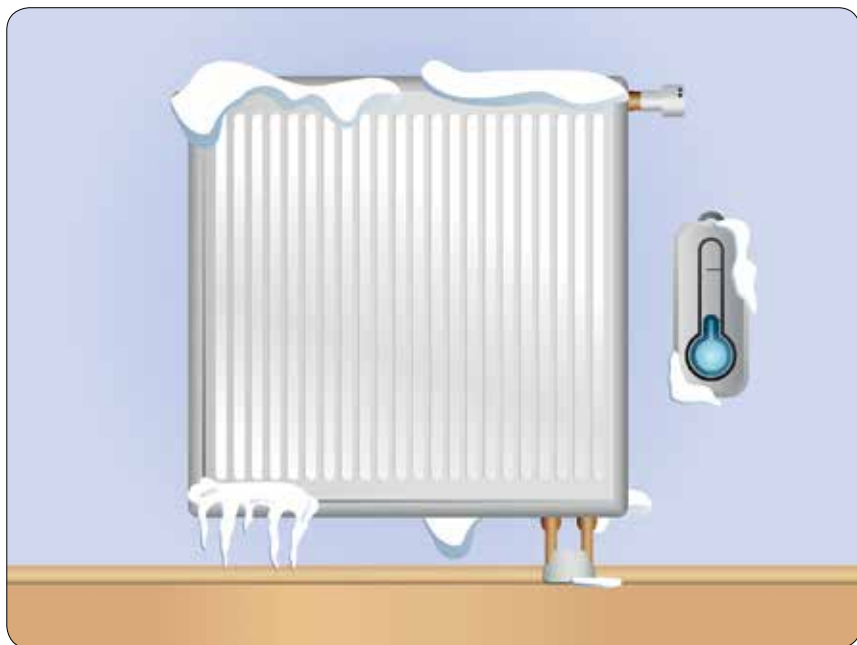
SÄMSTA RUMMET BESTÄMMER INSTÄLLNINGAR

Fälla

Ett dåligt injusterat värmesystem kännetecknas av att temperaturerna i byggnadens olika rum varierar så att det exempelvis är 18°C i det kallaste rummet och 25°C i det varmaste trots att inställningarna skulle motsvara 21°C i samtliga rum. Resultatet blir att de som vistas i för kalla rum klagar och de som vistas i för varma rum öppnar fönstren och vädrar ut värmen. Den tyvärr vanligaste och enklaste lösningen är att höja temperaturen i värmesystemet tills dess att ingen klagar. Då har man i stället fått 26-27°C i det varmaste rummet och ännu mer värme vädras ut men ingen fryser i alla fall.

Lösning

Se olika rumstemperaturer som ett tecken på att det är dags att injustera värmesystemets flöden och temperaturer. Varje grads sänkning av byggnadens medeltemperatur motsvarar enligt tidigare en besparing på 7-8 %.



LURA INTE TEMPERATURGIVAREN ELLER TERMOSTATEN

Fälla

Temperaturgivare används bland annat för att reglera värme- och kyltillförseln till byggnader. Konceptet bygger dock på att de givare som regleringen sker efter också utsätts för ”rätt” temperaturer och inte reglerar efter temperaturen rakt i solen eller liknande.

Lösning

Se till att varm inomhusluft inte läcker ut genom VP-röret (rakt plaströr för fasta elinstallationer) till värmeanläggningens utegivare. Då ”tror” givaren att det är varmare än vad det verkligen är och därmed levererar värmeanläggningen en alltför låg framledningstemperatur.

De flesta värmeanläggningar kan visa aktuell utetemperatur och denna kan jämföras med vad den ”vanliga” utetermometern visar. Täta VP-röret med silikon eller liknande om utegivaren verkar påverkas av inneluft.



Kommentar

Utegivarens placering är viktig, särskilt för flerbostadshus och större byggnader utan genomgående lägenheter eller zoner där solen alltid kommer åt att värma relativt snabbt. Följ dessa enkla regler för bättre reglering:

- Placera inte utegivare så att de träffas av direkt solstrålning och se till att inte varm inomhusluft kan läcka ut via genomföringar och liknande (gäller åtminstone större byggnader).
- Innetermostatens placering är viktig, den ska placeras centralt i rummet eller i frånluften.
- Placera inte termostaten direkt under uteluftdon, tilluftdon, ventilationsöppningar i fönster, nära dörrar och liknande. Om kall uteluft träffar termostaten kommer den att tro att det är kallare i rummet än vad det verkligen är.
- Placera den inte heller intill fönster med hög solinstrålning eftersom det kan resultera i att termostaten stänger värmeförseln fast det är för kallt i rummet i övrigt.

Läs mer

- Undvik fel och fallor som ökar energianvändning i byggnader, - en handbok från Sveriges Byggindustrier, FoU-Syd, Annika Nilsson och Catarina Warfvinge, 2008.
- Boverket www.boverket.se
- Energimyndigheten www.energimyndigheten.se
- ByggaE www.byggae.se
- ByggaF www.fuktcentrum.lth.se
- ByggaL www.lufttathet.se
- BELOK www.belok.se
- Sveby www.sveby.org
- energiaktiv.se www.energiaktiv.se
- BeBo (Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus). www.bebostad.se
- Resurseffektivt byggande – Energimyndigheten. www.energimyndigheten.se/Foretag/Energieffektivt-byggande
- Isoleringsfirmornas Förening, kalkyl för rörisolering. www.isolering.org/kalkyl.aspx
- VVS företagens energitips (pumpar, solvärme, värmepumpar, ventilation m.m.). www.vvsforetagen.se/index.php3?use=publisher&id=3508
- Guide till ljuset du vill ha. Energimyndigheten ET2013:09.
- Energieffektivisering i stora värmesystem. Energimyndigheten ET2013:20.
- BRF Handboken 2011. Energikontoret region Stockholm & Kommunförbundet i Stockholms Län. http://www.energiradgivningen.se/sites/default/files/BRF_handboken_2011.pdf
- Färdplan 2050 - bostäder och lokaler. ER2012:28.
- Att tilläggsisolera hus - fakta, fördelar och fallgropar. Energimyndigheten ET2009:19.
- Solklart solvärme. Energimyndigheten ET2011:37.

Rätt och riktigt med fokus på energieffektivitet vid renovering och drift av flerbostadshus är en handbok från Sveriges Byggindustrier FoU. Handboken har tagits fram eftersom många flerbostadshus är i ett stort behov av renovering vilket är ett utmärkt tillfälle att samtidigt energieffektivisera. Handboken riktar sig till personer som brukar, äger eller förvaltar flerbostadshus, till arbetsledare och montörer på bygg- och serviceföretag samt till studenter.

www.sverigesbyggindustrier.se