

ENERGISNÅLARE KOMBOHUS

SÅ LYCKAS DU MED ENERGIPRESTANDAN I DITT KOMBOHUS



Innehåll

Så lyckas du med energiprestandan i ditt Kombohus	3
--	----------

Första fasen	4
Vilket hus vill ni bygga?	4

Andra fasen	8
Utarbeta ett underlag till leverantörer	8

Tredje fasen	9
Granska anbudet och teckna ett avtal	9

Fjärde fasen	10
Bygget är igång	10

Femte fasen	11
Besiktningen och den första tiden i bruk	11

Erfarenheter av uppförda Kombohus	12
--	-----------

Nu vet vi hur mycket det vädras	13
--	-----------

Tips att göra	14
----------------------	-----------

Röster från medlemsföretag	15
-----------------------------------	-----------

"Identiska hus i samma klimatzoner har visat sig ha väldigt olika energiprestanda."

Så lyckas du med energiprestandan i ditt Kombohus

Energianvändning skiljer sig ofta åt mellan olika Kombohus. Här följer några goda råd till dig som beställare så att ditt hus blir både energisnålt och bra att bo i.

Konceptet Kombohus gör det möjligt även för bostadsföretag som är ovana beställare att få ett bra hus till en rimlig kostnad. Man måste dock räkna med att det kräver både tid och arbete att få huset att fungera optimalt. Därför är det en god idé att involvera drift och förvaltning tidigt i processen, det är ju de som ska sköta byggnaden i många år framöver.

I denna skrift har vi sammanställt ett antal goda råd, fördelade på de olika faserna i byggprocessen. Råden är användbara vid alla husbyggen, men utgår från de erfarenheter som våra bostadsbolag fått när de byggt Kombohus. Lycka till!

Gabriella Castegren energiexpert, SABO



DETALJPLAN

Hur ser tomten ut? Som bostadsföretag bygger man vanligtvis på den tomt som finns att tillgå. Har ni förmånen att bli involverade i detaljplanearbetet så försök hitta en placering där huset inte skuggas av höga berg eller andra hus. Tänk också på väderstrecken! Husets placering i förhållande till väderstrecken kan påverka dess energiprestanda. Många fönster mot söder ger mer solinstrålning.



Vilket hus vill ni bygga?

BESTÄM VILKEN UTRUSTNING NI VILL HA I BYGGNADEN

I exempelvis Kombohus bas ingår en enkel styrutrustning. Passar den era behov? Kanske vill ni välja ett mer avancerat alternativ? Lägg lite tid på att välja så ni får ett styrsystem som uppfyller era behov. Kolla med drift och förvaltning vad de vill ha.

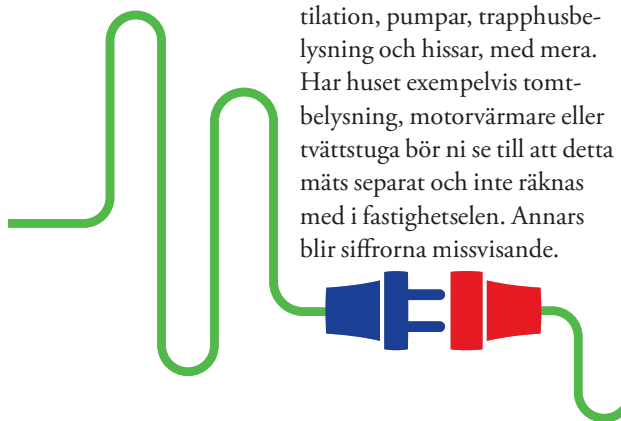
Det blir visserligen dyrare att ha utrustningen med fjärrstyrning uppkopplad till kontoret, men flera av SABOs medlemsföretag vittnar om att det spar både tid och pengar. Intrimningen går snabbare och många fel kan avhjälpas via webben. Därför tjänar ni snabbt in kostnaden för fjärrstyrning. Om ni inte kan koppla upp den nya byggnaden direkt så förbered ändå för det! Fungerar utrustningen optimalt så samlar styr- och mätsystemen in information från installationssystemen och skickar den vidare till det överordnade systemet på kontoret. Här går det sedan att avläsa mätdata från energi-, vatten- och elmätare samt temperaturgivare. Med hjälp av det överordnade systemet ska det också gå att justera vissa inställningar.

Inomhusgivare i varje lägenhet blir allt vanligare. När en hyresgäst ringer och klagar på värmen an ni läsa av temperaturen i lägenheten direkt från kontoret. Inomhusgivare gör det också enklare att justera in värme och ventilation när huset tagits i drift. Placera givaren på en central plats i lägenheten som inte är solbelyst, exempelvis i hallen, 1,5 meter över golvet.

Bestäm också andra tillval i huset. Vill ni till exempel ha inglasade eller öppna balkonger? Ska köksfläkten anslutas till en kanal eller ska den ha kolfilter?

Mät, mät, mät!

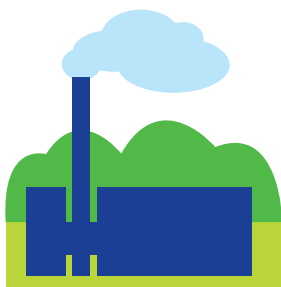
FASTIGHETSEL



I fastighetselen ingår el till ventilation, pumpar, trapphusbelysning och hissar, med mera. Har huset exempelvis tomtbelysning, motorvärmare eller tvättstuga bör ni se till att detta mäts separat och inte räknas med i fastighetselen. Annars blir siffrorna missvisande.

FJÄRRVÄRME

Fjärrvärmebolaget har koll på hur mycket värme de skickar ut. Det är en fördel om fjärrvärmeleverantören kan sätta in ett MBus-kort med dubbla utgångar så att även ni får tillgång till data över byggnadens värmebehov. Tillåter leverantören inte detta kan ni koppla en egen mätare på den värmeenergi som når huset. Mät också värmesystemets fram- och returtemperaturer samt värmeventilens läge (styrsignalen).



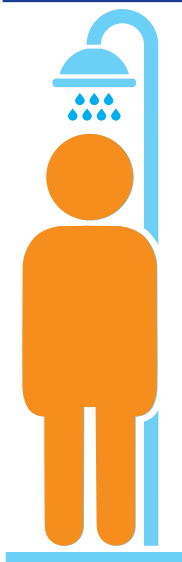
VÄRMEPUMP



Värmer ni huset med värmepump så tänk på att ni behöver kunna mäta dels hur mycket el som värmepumpen använder, dels hur mycket värme respektive varmvatten som värmepumpen producerar. Dessa värden behöver ni till energideklarationen.

HYRESGÄSTERNAS VARMVATTENANVÄNDNING

När ni gör en uppföljning av byggnadens energiprestanda enligt BEN (se sidan 7) ska varmvattenanvändningen, liksom fastighetsel och värme anges var för sig. Om inte mätningarna av detta sker separat går det inte att se om byggnaden uppfyller energikraven.



INOMHUSTEMPERATUREN

Temperaturgivare i varje lägenhet ger en bild av hur värmesystemet fungerar. Dessutom blir det lättare att hantera felanmälningar från hyresgästerna. Inför energideklarationen kan vi beräkna ett medelvärde för inomhustemperaturen och använda detta vid verifieringen enligt BEN. Energideklaration ska göras inom 2 år från det att huset tagits i drift.



VENTILATIONEN

Via ventilationens styrsystem bör ni regelbundet kontrollera ventilationens och återvinningens funktion. Det här kan ni göra genom att bland annat mäta tillufts- och frånluftstemperaturen, värmeventilens läge samt vilket tryck som råder i tillufts- respektive frånluftskanalerna.



Koppla upp byggnaden



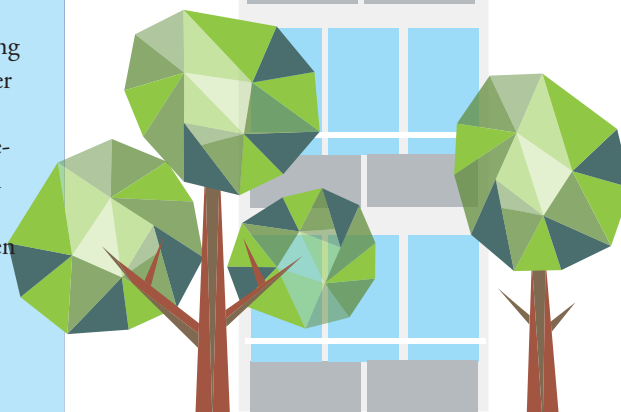
Mätare ska inte bara tillåta manuell avläsning, ni behöver också kunna följa förbrukningen över tid vilket kräver kommunikation och system för datainsamling och statistik. Dessa system är också till stor hjälp vid injusteringen av byggnaden.

För några år sedan kunde det vara problematiskt att få mätutrustning från olika tillverkare att fungera tillsammans, men numera kommunicerar de flesta fabrikat med varandra. Kolla för säkerhets skull att så är fallet. Kolla också att leverantören erbjuder installationer med M-bus-utgångar. Sådana behövs för att ni ska kunna hantera mätdata. Mätdata från ventilationsaggregat och undercentralen hämtas oftast via Modbus.

Mätvärdena från energimätarna ska automatiskt läsas in i ert system för energiuppföljning. Se till att värdena är korrekta och att varje hus och enhet mäts separat. Hos vissa mätare måste mätvärdena multipliceras med en skalfaktor. Kom ihåg att göra detta. När värdet väl lagrats kan det vara svårt att se om omräkningen är gjord.

Mätområdet och upplösningen behöver anpassas till varje system. Mätarens upplösning bör vara en 100-del av det största värdet under en viss tidsperiod.

Exempelvis: Om byggnadens största värmeanvändning är 100 kWh/h bör upplösningen vara 1 kWh. Med hög upplösning går det att få relevanta mätvärden även när användningen är låg.





SVEBY OCH ENERGIAVTAL 12

Sveby står för "Standardisera och verifiera energiprestanda för byggnader". I Sveby-programmet har bygg- och fastighetsbranschen fastställt hur verifiering av energiprestanda skall gå till. Här finns också standardiserat beräkningsunderlag för brukande.

Sveby-programmet är branschens tolkning av de krav på energihushållning som finns i Boverkets Byggregler, BBR, och Boverkets föreskrift om normalt brukande, BEN. Programmet innebär att det finns en gemensam syn på dessa föreskrifter vilket i sin tur gör det lättare att klara funktionskraven och undvika tvister mellan olika aktörer i byggprocessen. Dessa överenskommelser binds ihop av Energiavtal 12.

Innehållet i Sveby beskrivs i figuren till höger. Svebys skrift finns fritt tillgängliga på www.sveby.org.

Innehållet i SVEBY

KRAV

- Energiavtal 12



BERÄKNING

- Brukarindata bostäder
- Brukarindata kontor
- Brukarindata undervisning
- Energianvisningar
- Klimatdatafiler



VERIFIERING

- Mätföreskrifter
- Energiverifikat
- Energiprestandaanalys
- Verifieringsmall

Kom överens med entreprenören om att använda Energiavtal 12.

BEN

Boverkets föreskrift BEN säger hur energiprestandan i en byggnad ska verifieras, antingen genom mätning eller beräkning. Boverkets byggregler (BBR) hänvisar till BEN. BEN innehåller regler för vad som är ett normalt brukande av en byggnad. Här finns fastställda värden för tappvarmvatten, inomtemperatur, hushållsel, med mera. Skulle den faktiska användningen vara onormalt liten eller stor ersätts värdet med ett standardiserat värde. Vitsen är att byggnaden ska få en rättvis bedömning av energiprestandan och att denna inte ska påverkas av om användarna varit snåla eller slösaktiga med exempelvis tappvarmvatten eller inomtemperatur. Både BBR och BEN föreskriver att användningen av värme, varmvatten, kyla och fastighetsel följs upp och verifieras. I energideklarationen ska numera normaliserade värden redovisas.

M-BUS OCH MODBUS

M-Bus eller Meter-Bus, som det egentligen heter, är en europeisk standard för fjärravläsning av värmemängdsmätare eller andra typer av konsumtionsmätare. Det här gör att ni kan få mätdata från mätarna i fastigheten till ert system för energiuppföljning.

Modbus är ett protokoll för användning med företagets PLC-baserade system. Protokollet har blivit en de facto-standard och är ett av de vanligaste kommunikationssätten för aggregat i byggnader.

Utarbeta ett underlag till leverantörer

ENTREPRENÖREN BEHÖVER FÅ VETA FÖRUTSÄTTNINGARNA

Se till att underlaget bland annat innehåller information om vilken värmelösning ni valt.

- 1** Planerar ni att använda fjärrvärme i huset eller är berg-, mark- eller uteluftsvärmepump det bästa alternativet? Olika lösningar ställer olika krav på undercentralens storlek och på styr- och reglerutrustningen.
- 2** Specificera redan i underlaget vad ni vill kunna mäta. Det är mycket billigare att göra allt rätt från början än att installera mätare i efterhand. Det kan till exempel handla om inomhusgivare i varje lägenhet, varmvatten, mätare av fastighetelen och elanvändning utomhus, med mera.
- 3** Berätta också om ni vill koppla upp byggnaden till ett överordnat styrsystem och vad ni har för krav på datainsamling och statistik. Specificera hur mätdata ska läsas in i ert energiuppföljningssystem.

BESTÄLL MED FUNKTIONSKRAV

Gå inte in och specificera tekniken i varje installation, då förlorar ni fördelarna med en totalentreprenad. Dessutom riskerar ni att få ett avtal som är motsägelsefullt. Fokusera istället på funktion.

SPECIFIERA KRAVEN

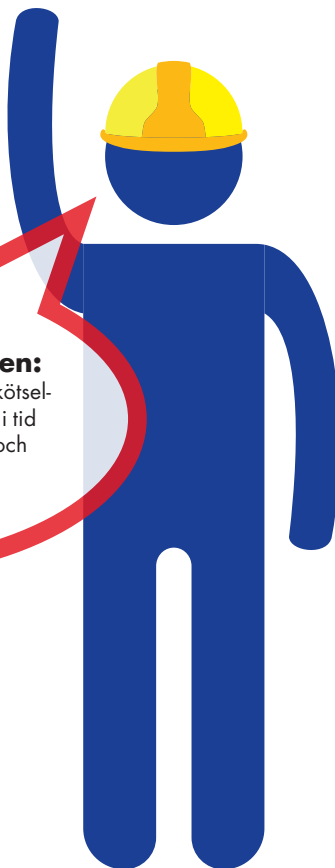
Specificera redan i underlaget vad som krävs för att ni ska godkänna besiktningen. Var detaljerad och konsekvent men inte övertydlig.

HUR FÖLJS ENERGIPRESTANDAN UPP?

Byggnadens energiprestanda behöver följas upp. Fråga entreprenören hur uppföljningen ska gå till. Använd Sveby och Energiavtal 12 som underlag för ett avtal. Ta hänsyn till myndighetskraven på separat uppföljning av användningen av värme, varmvatten, kyla och fastighetsel.

Hälsning från entreprenören:

Beställ larmfunktion för filterbyte. Om skötsel-anvisningarna följs och filtren blir bytta i tid får aggregatet bättre energiprestanda och risken för smuts i växlarna minskar.



Granska anbuden och teckna ett avtal

GRANSKA ANBUDEN EN EXTRA GÅNG

Huset ska stå i många år. Det är värt ansträngningen att granska anbuden en extra gång så att allt blir rätt. Kolla särskilt att de planerade installationerna för värme och ventilation lever upp till era krav.

ANVÄND RÄTT KOMPETENS

Projektledaren är kanske inte den person som är mest kunnig inom värme- och ventilationssystem. Därför bör det vara drift- och förvaltning som ansvarar för den del av avtalet som handlar om installationer och mätutrustning. Saknar ni kompetensen så ta hjälp utifrån.

GRANSKA ÄVEN PLANEN FÖR ENERGIUPPFÖLJNINGEN

Energiavtal 12 fungerar som ett standardavtal och är kopplat till Kombohuset. Det är viktigt att uppföljningen görs enligt denna modell. Detta är en avtalsmall där det tydligt framgår vilka krav på energiprestanda som gäller för byggnaden. Här regleras också hur beräkning, mätning och verifiering ska ske, samt vilket vite som ska gälla om byggnaden inte lever upp till energimålet. (Tycker man att det blir besvärligt med vite kan man sätta detta till noll.) Du hittar avtalsmallen på www.sveby.org.

SPECIFIERA FUNKTION OCH PRESTANDA

Det räcker inte att tekniken finns där, den måste fungera också! Specificera funktion och prestanda i upphandlingen. Specificera också hur verifieringen ska ske. Detsamma gäller förstås om man beställer teknik som sidoentreprenad. Även dessa avtal behöver ha funktionskrav och prestanda specificerat.

HUR SKA BESIKTNINGEN GÅ TILL?

Skriv in i avtalet hur besiktningen ska gå till och vem som ska utföra den. Det normala är att man anlitar en oberoende besiktningsman för att godkänna entreprenaden.

HUR LÅNG TID FÅR DET TA ATT ÅTGÄRDA FEL?

Fel som påpekats i entreprenaden ska entreprenören naturligtvis ta sig an genast, men tyvärr dröjer det ofta innan mindre fel åtgärdas. Specificera hur lång tid det får ta att åtgärda felen och vad som händer annars. Detta kan regleras vid slutbesiktningen eller av Energiavtal 12.

PLANERA FÖR NOGGRANNA PROVNINGAR

Ventilations- och värmesystemen behöver injusteras och funktionen måste verifieras innan slutbesiktningen. (Samordnad provning genomförs som en del av entreprenaden för att se att delsystemen fungerar bra ihop.) Under det första driftåret ska också vinter- och sommarfallsprovningar utföras. Avtala vid slutbesiktningen hur provningarna ska gå till och hur dokumentationen ska göras.

ETT VITE I AVTALET?

Om huset inte lever upp till energiprestandan kan entreprenören förbinda sig att betala någon form av vite. Detsamma gäller förstås om tidsplanen inte håller eller om entreprenören brister på något annat sätt i sina åtaganden.

Bygget är igång

VAR PÅ PLATS

Din närvaro och dina frågor ger dig bättre koll. Dessutom kan det kanske få till följd att entreprenörerna anstränger sig lite extra och faktiskt gör ett bättre jobb.

UTSE EN INSTALLATIONSSAMORDNARE

En installationssamordnare hos beställaren borgar för ett bra samarbete mellan de ansvariga på bygget och förvaltning på bostadsföretaget. Chansen ökar därmed att övergången till förvaltningsfasen blir smidig och att huset får en bra energiprestanda.

INVOLVERA DRIFT OCH FÖRVALTNING UNDER HELA PROCESSEN

Drift och förvaltning behöver vara involverade under hela byggprocessen. Det är till exempel en god idé att de bokar in träffar med byggprojektledaren regelbundet. När det dyker upp oväntade frågor kan ni ta ställning till dessa gemensamt.

UTSE EN GARANTANSVARIG FÖR BYGGNADEN

En garantiansvarig har koll på vad garantin täcker och vad som är byggbolagets ansvar. Det är tyvärr inte ovanligt att byggherrar går in i byggnaden och åtgärdar fel som skulle gått på garantin. Detta riskerar de garantier som finns.

Vill ni återopa garantin ska det göras inom fem år. Efter fem år gäller omvänd bevisbörda, vilket innebär att bostadsbolaget måste utreda vem som bär ansvaret för felet, vilket kan vara svårt när det har gått så lång tid.

Kommunikationen är viktig

Det är viktigt att kommunikationen mellan byggnadens installationssystem och det överordnade systemet på kontoret har kommit igång när det är dags att sätta igång installationssystemen. Då kan besiktningsmannen också kontrollera att allt fungerar från kontoret.

KRÄV GENOMGÅNGAR AV ENTREPRENÖREN

Kräv att entreprenören håller i en genomgång av de tekniska systemen inför slutbesiktningen av byggnaden och se då till att flera personer från bostadsbolaget deltar. Avsätt också tid så att ni kan vara med när entreprenören gör injusteringar och trimmar in anläggningen. Det är en utmärkt möjlighet att lära känna byggnaden och få tips på framtida intrimningar.

AVSÄTT TID FÖR INJUSTERING OCH INTRIMNING

Ni bör ha avsatt utrymme i tidplanen för injustering och intrimning innan hyresgästerna flyttar in. Installatören startar anläggningen, injusterar systemet efter förinställda värden och gör en första intrimning av systemet. Försök vika en månad till att vara med under dessa injusteringar. Då får ni tid att kontrollera att innetemperaturen inte pendlar, att ventilerna har rätt storlek och inte svajar, att termostaterna slår av vid rätt temperatur och att varmvattensystemet fungerar som det ska.

4 VECKOR TILL ATT TESTA SYSTEMET

Halmstads Fastighets AB har ambitionen att alltid ha slutbesiktningen fyra veckor före inflyttning. Då blir det tid att testa systemet i olika lägen och kolla att allt fungerar som det är tänkt. Det bästa är förstås att ställa in systemet vintertid men även om huset står klart mitt i sommaren är det värt att avsätta tid till intrimningen. Sätt då igång systemet på full effekt och kolla med värmekamera hur systemet fungerar.

Värmekamera avslöjar problem

Använd värmekamera för att kolla om värmesystemet och klimatskärmen fungerar som de ska. Det finns billiga och väl fungerande värmekameror som går att koppla till mobilen. Färgskalan avslöjar om det finns problem.



Besiktningen och den första tiden i bruk

Nu är huset klart och anläggningen driftsatt. Alla system verkar fungera som de ska. Det är dags för besiktning.

BESIKTNINGEN SKA INTE BARA VARA EN RUNDVANDRING

Ha en förbesiktning med entreprenören, eller en oberoende besiktningsman någon månad innan inflyttning. Var detaljerad och noggrann. Fick ni vad ni beställde? Lever alla installationer upp till era och myndigheternas krav? Se till att det sker ordentliga provningar av alla system, kolla mätare och ventiler. Dessa provningar bör göras vid flera tillfällen.

RÄTT PERSONAL FRÅN BOSTADSFÖRETAGET

Vid slutbesiktningen bör företaget representeras av behörig personal. Lyssna, ställ frågor och var noggrann! Det är nu ni har möjlighet att uttrycka om ni inte är nöjda. Det är dock huvudbesiktningsmannen som fattar beslut om godkännande.

ÄR NI ÖVERENS?

Vid slutbesiktningen ska också dokumentationen av provningarna överlämnas. Dubbelkolla att ni är överens om när sommar- eller vinterfallsprovningar ska göras. Om inte, boka in datum. Det är ju först därefter som ni kan vara säkra på att värmesystemet fungerar som det ska. Se också till att ni är överens om när eventuella garantiåtaganden ska utföras. I avtalet bör det stå vem hos entreprenören som ska kontaktas när det är fel på huset.

LÄS MANUALER OCH DRIFTKORT

Be entreprenören om relevanta manualer och driftkort för alla system. Läs dem. Där finns massor med viktig information. Får ni väldigt mycket information så be entreprenören göra en prioritering.

HITTA BALANSEN FÖR VENTILATIONEN

Har ventilationen rätt inställningar ska den vara nästintill ljudlös. Vad som är rätt inställningar beror på hur systemet är byggt. System kan tyvärr vara felinställda eller felbyggda, kolla därför med entreprenören att systemet har rätt luftflöden.

FORTSÄTT KONTROLLERA

Fortsätt kontrollera att delsystemen fungerar som de ska även när hyresgästerna flyttat in. Använd mätsystem och kontrollera statistiken. Första uppvärmningssäsongen skall värmesystemets och ventilationsaggregatets funktion verifieras mot driftkortet. Korrigera avvikelser så snart ni kan så att de inte påverkar byggnadens energiprestanda. Är det något som ser konstigt ut så anmäl detta till entreprenören, med mätvärden som underlag. Inom två år ska byggnadens energianvändning verifieras i energideklarationen.

ENERGIBERÄKNINGEN

Håll koll på indata, även konsultens indata. Stämmer den faktiska energianvändningen med beräkningarna? Har ni planerat för ett äldreboende och det blev ett studenthem behöver beräkningarna korrigeras eller mätvärdena normaliseras. Använd Svebys metod som stöd både under byggprocessen och för verifieringen.

INFORMERA HYRESGÄSTERNA

Informera hyresgästerna som flyttar in om hur huset fungerar. Vet de om att de inte behöver vädra för att ha bra inomhusluft? Med rätt kunskap minskar förhoppningsvis en del av värmeläckaget.

Var noggrann vid besiktningen. Ta inte för givet att ni fått allt rätt.

ERFARENHETER

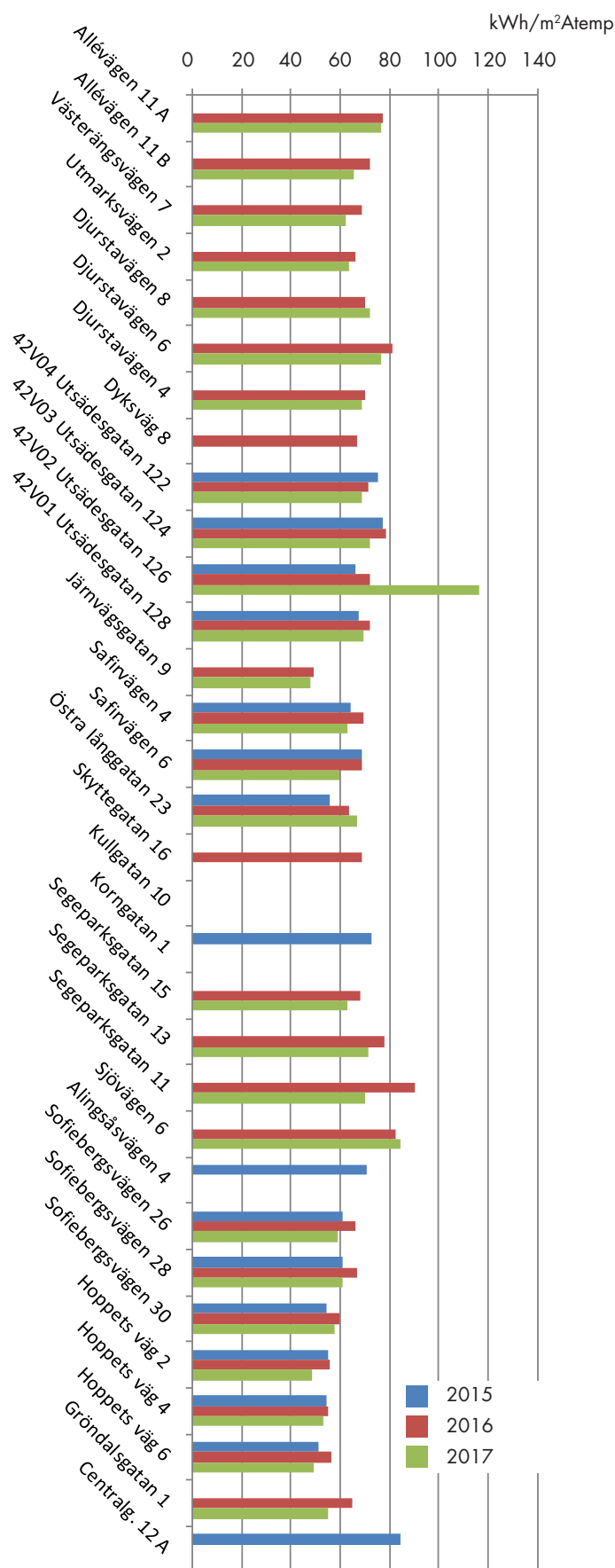
ERFARENHETER AV UPPFÖRDA KOMBOHUS

Energianvändningen i likadana byggnader kan skilja sig åt rejält, trots att husen ligger i samma klimatzon. Det visar en sammanställning av energistatistik för mer än 40 Kombohus Bas.

Husen, som är placerade från Hudiksvall i norr till sydligaste Skåne i söder, har bidragit med mellan ett och tre års statistik. I diagrammet nedan ser du hur energiprestandan varierar för hus med fjärrvärme (energiprestandan är normalårskorrigerad).

Till största delen beror variationerna i energiprestanda på olika tappvarmvattenanvändning, se separat figur på sidan 14. Dessa variationer är betydligt större än de skillnader som beror på husens olika geografiska placering. Även fastighetselen varierar mellan cirka 7 och 13 kWh/m² Atemp. Detta beror i stor utsträckning på att externa elanvändare som exempelvis motorvärmare och tomtbelysning inte dragits bort i redovisningen.

Neutraliserar vi ovanstående faktorer kvarstår ändå stora skillnader mellan husen, vilka framförallt beror på husens installationer och hur dessa tagits i drift. I något fall kan en markant ökad energianvändning förklaras med en läckande ventil till fjärrvärmeanslutningen. Det finns också fall där en för hög termostatventilsbegränsning inte har upptäckts före inflyttning. Troligen finns det även oupptäckta fel.

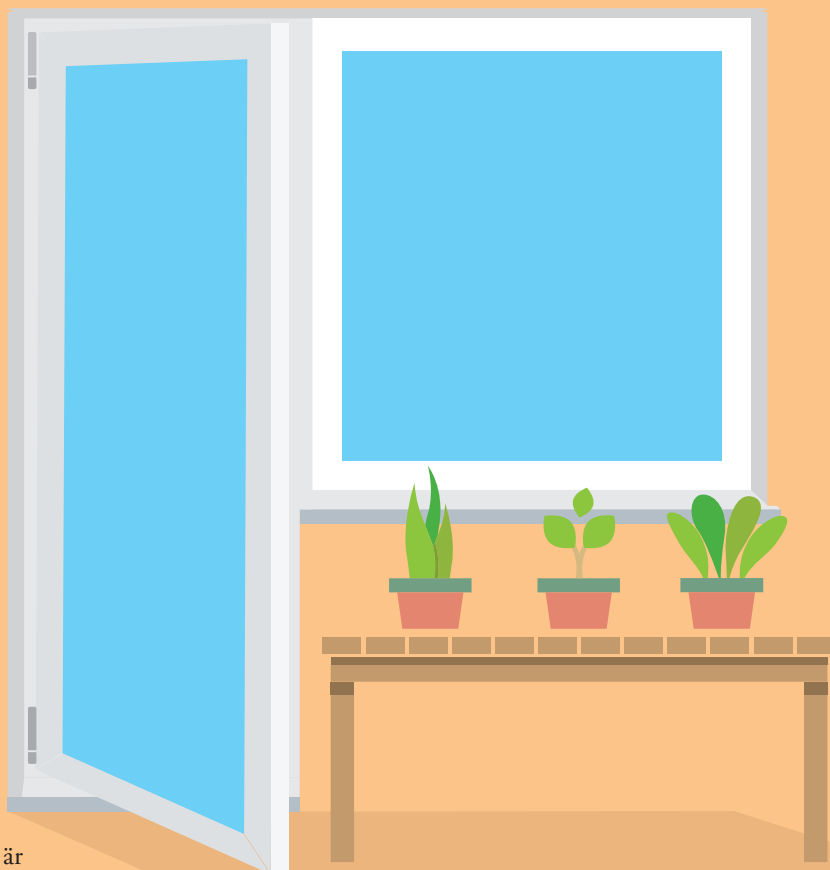


Nu vet vi hur mycket det vädras

De boende i tolv lägenheter i ett hus i Hultsfred har fått sina vändringsvanor dokumenterade under ett års tid. En larmkontakt vid varje fönster och balkongdörr registrerade vilka dörrar och fönster som stod öppna och vilka som var stängda.

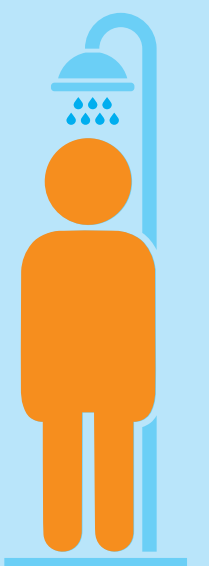
Undersökningen visar bland annat att vändringsvanorna skiljer sig mycket mellan olika lägenheter och att man vädrar mer genom balkongdörrar till inglasade balkonger än direkt ut i friska luften. Speciellt vanligt med öppna balkongdörrar var det under sommaren, särskilt dagtid. På sommaren vädras det över lag mer och upp till 20 procent av alla dörrar och fönster stod öppna dagtid. Vintertid var det bara något enstaka fönster som stod öppet nattetid. Dagtid var det något fler men då bara i kortare perioder.

Detta är första gången man har uppmätt statistik över boendes vändringsvanor. Även om det bara handlar om ett enda hus under ett år så är informationen värdefull när vi ska göra pålitliga energiberäkningar. Vanligtvis görs ett vändringspåslag när vi beräknar energiprestandan med 4 kWh/m². Beräkningar baserade på dessa mätningar visar att detta påslag är rimligt.



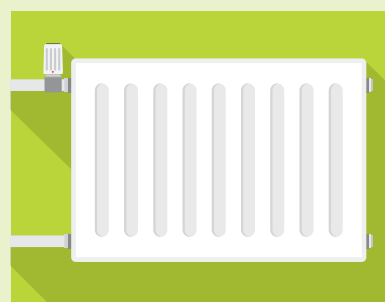
IMD AV EL OCH VARMVATTEN

Förkortningen IMD står för individuell mätning och debitering. De allra flesta hyresgäster betalar själva för sin el och det blir allt vanligare att man även betalar för sin förbrukning av varmvatten. De hus som byggs idag är nästan alltid förberedda för att kunna mäta. Själva debiteringen kan dock se ut på många sätt. Vissa gör en uppskattning baserad på fjolårets förbrukning och justerar denna årsvis. Vissa tar betalt från första kubikmetern medan andra beräknar en normalförbrukning och lägger till eller drar ifrån baserat på det.



VÄRMEMÄTNINGEN BLIR INTE RÄTTVIS

IMD av värme fungerar bara om väggar och bjälklag mellan lägenheterna är värmeisolerade. Så är det nästan aldrig i svenska flerbostadshus, utan här kan värmen överföras mellan lägenheterna. Då kan vissa hyresgäster välja att åka snålskjuts på värmen från sina grannar istället för att själva betala för uppvärmning. Mätningar i ett Kombohus där hyresgästerna betalade separat för sin egen värmeanvändning visade att hyresgästerna i tre lägenheter endast hade värmen påslagen under en köldknäpp. Resten av året drog de nytta av värmevandrigen från sina grannar.



TIPS ATT GÖRA



SKAPA STATISTIK ÖVER FÖRBRUKNINGEN

Använd ett statistikprogram för att följa upp varmvattenanvändningen, fjärrvärmens, innetemperaturen, fastighetselen och elanvändningen i lägenheterna. Statistikprogrammet ska vara lätt, snabbt och roligt att jobba i. Ni bör kunna få fram staplar och kurvor direkt utan att behöva göra manuella avläsningar eller klippa och klistra med informationen. Se till att information är uppdelad per byggnad och inte avrundas för ofta. Att avrunda till hela kubikmeter varje månad för varje lägenhet innebär att siffrorna för en längre period kan bli missvisande.

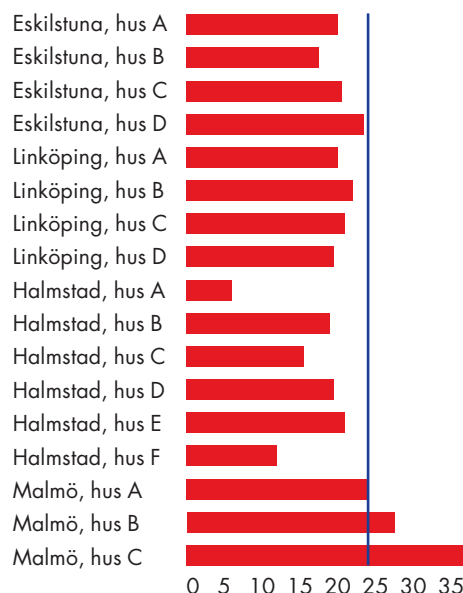
VIKTEN AV ATT MÄTA VARMVATTEN

Varmvattenförbrukningen kan skilja sig rejält mellan olika hus och det hänger ofta samman med åldern på de som bor där. Ungdomar och barnfamiljer använder till exempel mycket mer varmvatten än äldre. Försöker du ta reda på husets energiprestanda utan att ha koll på varmvattenanvändningen kan dessa skillnader ställa till det.

Figuren nedan visar exempel på variationer av varmvattenenergi för likadana Kombohus (exklusive VVC-förluster). Statistik över tappvarmvatten finns för cirka hälften av byggnaderna. Ytterligare några har beräknats utifrån kallvattenanvändningen.

Låt säga att huset ska ha en energiprestanda på 80 kWh/m². Av dessa åttio räknar man med att cirka 10-15 kWh går till fastighetsel, 25 till varmvatten och resterande 40-45 är värme. Dessa värden kan dock vara både högre och lägre. Om bara 10 kWh går till varmvatten men totalanvändningen fortfarande är 80 kWh/m² så använder byggnaden ca 60 kWh för värme och uppfyller därmed inte energikraven. Har du inte koll på förbrukningen av varmvatten kan du inte veta om din byggnad är bra eller dålig. Rådet är därför: Mät!

Tappvarmvatten kWh/m², år

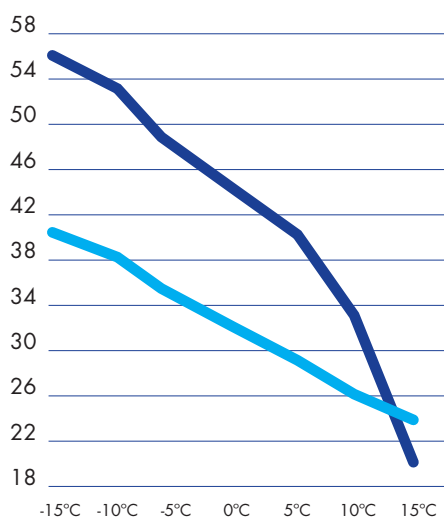


FRAMLEDNINGSTEMPERATUR

Värmen på vattnet till radiatorerna justeras normalt efter utetemperaturen och vi vill inte att vattnet ska vara varmare än vad som behövs. Även om termostaterna på radiatorerna har stängt cirkulerar det alltför varmt vatten i ledningarna och värmer delar av byggnaden mer än nödvändigt. Innetemperaturen regleras också genom att vi värmer tilluften i ventilationen. Det är lättare att hitta en bra balans och rätt innetemperatur när det finns möjlighet att reglera värmen till ventilationen separat, det vill säga med separata eftervärmningsbatterier och shuntgrupper. Sänk försiktigt med någon grad i taget så hinner hyresgästerna vänja sig vid den nya temperaturen.

Figuren visar två exempel på temperaturkurvor för radiatorvatten i likadana Kombohus. Vid -10°C utetemperatur är radiatorvattnet i det ena fallet 53°C och i det andra 38°C. Det förra kommer att medföra en högre inomhustemperatur och givetvis påverka energianvändningen i värmesystemet. Här finns potential att sänka kurvan, men ha då koll på inomhustemperaturen så att den inte sjunker för mycket.

Två exempel på temperatur på radiatorvatten vid olika utomhustemperatur



”Det blev bra i slutändan”

– Tanken med kombohusen är att även små bolag som är ovana beställare ska kunna bygga bra och prisvärda hus. I stort ska man inte behöva någon projektledare. Det stämde inte för vår del, berättar Roger Östergren, projektledare på Hebygårdar.

2015 färdigställde Hebygårdar AB sitt första och hittills enda Kombohus.

– Vi beställde Kombohuset med uppkopplad reglercentral för värmen, berättar Roger Östergren. Vi hade blivit lovade denna lösning men senare fick vi veta att den inte gick att få för Kombohus Bas.

Roger och hans kollegor reagerade på att det var dålig ordning på handlingar och underlag inför slutbesiktningen. Dessa fanns inte tillgängliga förrän kvällen innan. Vissa egenkontroller var inte ifyllda utan gjordes då på plats.

Ett annat bekymmer var injusteringen av värmesystemet. När Hebygårdar övertog fastigheten var värmeregleringen inställd på för hög värmekurva (defaultvärde), vilket medförde att det var alldeles för varmt i fastigheten.

– Vi hade förväntat oss att värmesystem och värmekurva skulle vara rätt inställda från början och stämma med energiberäkningarna, berättar Roger Östergren. Det var dock inget som entreprenören höll med om. Det var upp till oss att lösa det, var det svar de gav oss.

Även eftermarknaden har fungerat dåligt vilket i slutändan har drabbat hyresgästerna.

– Det är ett problem att entreprenören och dess underentreprenörer är belägna långt bort för vår del. I sin helhet är vi dock väldigt nöjda med husen och slutresultatet.

OM HEBYGÅRDAR SKULLE BYGGA FLER KOMBOHUS ÄR DET NÅGRA SAKER DE SKULLE SÄKERSTÄLLA:

- Det ska vara rätt flöden på värmesystemet. (Det gick inte fram värme till alla element. När aggregatet avfrostatades vände flödet.)
- Värmekurvan ska vara anpassad från början, så att man bara behöver göra mindre justeringar. (Det ska inte vara rörmokaren som justerar värmen.)
- Det ska finnas en egen hetvattenkrets till fläktaggregatet och sektionsavfrosthningen.
- Allt ska kunna kopplas upp för fjärrövervakning.
- Det ska finnas vattenmätare för varmvattenförbrukningen.
- Förrådet på bottenvåningen ska ha låsning och det ska vara förberett för städ.
- Det ska vara förberett för solfångare.
- Det ska vara säkerställt att eftermarknaden fungerar.

Hebygårdar skulle också utreda varför det är självdragsmodell på ventilationen i förråd och UC.

”Vi borde kontrollerat värmekurvan före inflyttning”

Strax före nyår 2015 stod tre kombohus klara i MKBs regi. Bygget var ett projekt med extremt små tidsmarginaler och det gick inte många dagar mellan byggslut och inflyttning.

– Vi fick justera nivåerna med hyresgästerna på plats och då tar det förstås sin tid, berättar energistrategen Christian Sjölund.

Christian Sjölund kom in först mot slutet av byggprocessen. Efter vad han hört har samarbetet med entre-

prenören fungerat bra, både under själva bygget och efteråt. Dock finns det en hel del saker MKB borde gjort annorlunda menar Christian:

De borde kontrollerat värmekurvan efter egen beräkning före inflyttning.

De borde också sett till att beställningen av uppkoppling av styrsystemet och innetemperaturgivarna skett direkt vid beställning av huset och inte efter inflyttning.

– Det är billigare att göra rätt från början, konstaterar Christian Sjölund. Men vi har dragit lärdom av detta. Vi bygger fler kombohus just nu och där fungerar allt bättre.

ENERGISNÅLARE KOMBOHUS

SÅ LYCKAS DU MED ENERGIPRESTANDAN I DITT KOMBOHUS

Energianvändning skiljer sig ofta åt mellan olika Kombohus. I denna skrift har vi sammanställt ett antal goda råd, fördelade på de olika faserna i byggprocessen. Råden är användbara vid alla husbyggen, men utgår från de erfarenheter som våra bostadsbolag fått när de byggt Kombohus.

Konceptet Kombohus gör det möjligt även för bostadsföretag som är ovana beställare att få ett bra hus till en rimlig kostnad. Man måste dock räkna med att det kräver både tid och arbete att få huset att fungera optimalt. Därför är det en god idé att involvera drift och förvaltning tidigt i processen, det är ju de som ska sköta byggnaden i många år framöver.



SABO SVERIGES ALLMÄNNYTTIGA BOSTADSFÖRETAG
Besöksadress Drottninggatan 29, Box 474, 101 29 Stockholm
Tel 08-406 55 00, hemsida www.sabo.se, e-post info@sabo.se